adypau
ingenieros

TOMO I:

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES DE RTVE PRADO DE REY

PRADO REL REY - POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Titular:

CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA SOCIEDAD ANONIMA S.M.E.
Avda. de Radio y Televisión
28223 4; Pozuelo de Alarcón (Madrid)
CIF: A-84818558

Cesión a favor de:

I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U
Plaza Euskadi 5
48009, Bilbao (Bizkaia)
CIF: A-95075578

Emplazamiento del edificio:

Prado del Rey
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid

Enero de 2023

COGITI Valencia
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia

Firmado digitalmente por RAFAEL|PEREZ|GAMON
Nombre de reconocimiento (DN): cn=RAFAEL|PEREZ|GAMON, serialNumber=19846998E, givenName=RAFAEL, sn=PEREZ GAMON, ou=CIUDADANOS, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2023.01.17 11:49:05 +01'00'

ADYPAU INGENIEROS S.L.P.
C/ Ribera 18, pta. 6
46002 - Valencia
Tlf / fax: 96 167 81 11
e-mail: correo@adypau.com

PLANTILLA DE FIRMAS

RESUMEN DE FIRMAS DIGITALES DEL DOCUMENTO

COLEGIADO 1

RAFAEL|PEREZ|GAMON

Firmado digitalmente por RAFAEL|PEREZ|GAMON
Nombre de reconocimiento (DN): cn=RAFAEL|PEREZ|GAMON, serialNumber=19846998E, givenName=RAFAEL, sn=PEREZ GAMON, ou=CIUDADANOS, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2023.01.17 11:48:12 +01'00'

COLEGIADO 2

COLEGIADO 3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

Validada por el Convenio entre COGITI Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005. Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea. Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: www.pki.gva.es Teléfono 902-482-481

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA. 4
1.1. OBJETO DEL PROYECTO. 5
1.2. NORMATIVA APLICADA. 5
1.3. TITULAR Y PROMOTOR. 7
1.4. CONTRATISTA. 7
1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA. 8
1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 8
1.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE CT-IB "TRAMONTANA" EXISTENTE HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY. 8
1.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY. 12
1.6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE EMPALME HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY. 27
1.7. SECUENCIAS DE MANIOBRAS. 31
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 35
1.9. PILOTAJE PARA EL CD I-DE. 36
ANEXO 1: CALCULOS DE PILOTAJE 37
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES. 38
CAP.1: DE LOS MATERIALES. 39
Art. 1 Características generales. 39
Art.2 Cables. 39
Art. 3 Herrajes y accesorios. 42
CAP.2: DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 52
1. Preámbulo. 52
2. Disposiciones que se deben cumplir 52
3. Ordenación de los trabajos 52
4. Materiales 52
5. Normas para la ejecución de las instalaciones 52
CAP. 3: CONTROL Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS: CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO. 63
CAP. 4: LIBRO DE ÓRDENES. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION. 66
3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 67
3.1. DATOS DE LA OBRA. 68
3.1.1. Introducción 68
3.1.2. Deberes, obligaciones y compromisos 68
3.1.3. Principios básicos 69
3.1.4. Datos Generales 70
3.1.5. Presupuestos, plazo de ejecución y manos de obra 70
3.2. FASES DE LA OBRA. 71
3.2.1. Aspectos generales. 71
3.2.2. Identificación de riesgos 71
3.2.3. Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos 71
3.2.4. Protecciones 72
3.2.5. Características generales de la obra 73

3.2.6. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores.....73
3.2.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores. 73
3.2.8. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones 73
3.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. 77
3.3.1. Elementos de protección individual. 77
3.3.2. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.....78
4. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS..... 80
5. PRESUPUESTO..... 88
6. PLANOS..... 89

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es la descripción de las actuaciones de obra a realizar para las infraestructuras de MT, situada en la calle Siroco s/n, Pozuelo de Alarcón, Madrid (RTVE), tales como:

- Soterramiento en LSMT de la línea L-09 existente desde CT-IB "Tramontana" existente hasta Centro de Distribución I-DE de Energía en 20 kV para abonado RTVE, Prado del Rey.

- LSMT línea L-16 existente desde empalme hasta nuevo Centro de Distribución I-DE de Energía en 20 kV para abonado RTVE, Prado del Rey.

- Nuevo Centro de Distribución I-DE de Energía en 20 kV para abonado RTVE, Prado del Rey.

Se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E.** con C.I.F.: A-84818558, para la solicitud de la Licencia de Obra en vía pública y su presentación ante el excelentísimo *Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, Madrid.* **Dicho centro será cedido por el titular CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E. a favor de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U.**

1.2. NORMATIVA APLICADA.

LEGISLACIÓN NACIONAL.

- **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.**
- **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.**
- Corrección de erratas del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 120, de 17 de mayo de 2.008).
- Corrección de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 174, de 19 de julio de 2.008).
- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1048/2013**, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1047/2013**, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1699/2011**, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Real Decreto 413/2014**, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- **Real Decreto 1454/2005**, de 2 de diciembre por el que se modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE nº 306, de 23-12-2005).
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 1623/2011**, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace entre el sistema eléctrico peninsular y el balear, y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico.
- **Real Decreto 222/2008**, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE de 18-marzo de 2008).
- **Real Decreto 560/2010**, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02),
- **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. (BOE de 13/9/08)
- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Real Decreto 110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- **Real Decreto 105/2008**, de 1de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **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
- **Recomendación 519/99/CE** del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de O a 300 GHz.
- **Real Decreto 1066/2001**, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- **Normativa de la compañía distribuidora:**
    - **MT 2.03.20 Edición 11. Mayo 2019** Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
    - **MT 2.31.01 Edición 10. Mayo 2019**, Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.
    - **MT 2.11.01 Edición 5. Mayo 2019**, Proyecto tipo de centro de transformación de superficie.
    - **MT 2.11.20 Edición 2, de Mayo 2019**, aprobado según resolución de 18 de diciembre de 2019, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se modifica la de 22 de noviembre de 2019. Proyecto tipo para Centro de Seccionamiento para conexión de instalaciones particulares.

- **MT 3.51.20 Edición 3. Mayo 2019**, Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red (STAR).

LEGISLACIÓN COMUNIDAD DE MADRID.

- **Resolución de 27 de marzo de 2017**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifican los modelos para las solicitudes de autorización y puesta en servicio de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 85, de 10 de abril).
- **Decreto 70/2010, de 7 de octubre**, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- **Decreto 131/1997**, de 16 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con la infraestructura eléctrica.
- **Orden de 31 de enero de 2011**, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 49, de 28 de febrero)**.**
- **Resolución de 5 de diciembre de 2014**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 65, de 18 de marzo)

1.3. TITULAR Y PROMOTOR.

Titular:

Nombre:	**CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E**
Dirección:	Avda. de Radio y Televisión, 4. 28223; Pozuelo de Alarcón (Madrid)
C.I.F.:	A-84818558

Entidad a la que se cede:

Titular:	**I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U.**
Dirección:	Plaza Euskadi 5 48009, Bilbao (Bizkaia)
CIF:	A-95075578

1.4. CONTRATISTA.

Nombre:	A determinar
Domicilio social:	A determinar
CIF:	A determinar

1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

La obra objeto del presente proyecto queda ubicada en:

- C/ Siroco, s/n;
- 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid. (RTVE)

Se adjunta planos.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Las obras a realizar objeto del presente proyecto, consiste en:

1.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE CT-IB "TRAMONTANA" EXISTENTE HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY.

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U**. siendo el promotor de la instalación **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E** y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de una LSMT 20kV HEPRZ1 3x240mm² Al (Línea 09 desde CT Tramontana), de compañía que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey.

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

Dada la capacidad de transporte del conductor y la longitud definida para esta instalación, la potencia a transportar por esta línea es de:

HEPRZ1 3x(1x240) mm^2 Al: 8.605 kW (276 A)

Calculada según el **punto 10 del MT 2.31.01 Edición 10. Mayo 2019**, aplicando los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación, se aplicará un 0,8.

Caída de tensión:

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 1,9 V, lo que equivale a un 0,01 % de 20 kV (<<5%).

PUNTOS DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.

La conexión con las instalaciones existentes se produce desde CT "tramontana existente en LSMT existente denominada L-09 CT-IB TRAMONTANA de 20kV, del tipo **HEPRZ1 3x1x240 mm² Al** y titularidad de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U

SITUACIONES ESPECIALES

No hay situaciones especiales.

SITUACIONES PARTICULARES.

No hay situaciones particulares.

ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada **No** precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental.
La instalación proyectada **No** está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal.

DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.
La instalación proyectada **No** precisa la Declaración de Utilidad Pública.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.
Los materiales a instalar en la LSMT proyectada, se encuentran recogidos las Normas Internas (NI) de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que se detallan en el Capítulo III de la MT 2.03.20.

NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN.
La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo a las normas particulares de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U. capítulo IV del MT 2.03.20.

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.
Trazado.
Para la línea en proyecto, se han estudiado de forma que su longitud sea la mínima posible considerando el terreno, y la propiedad de los mismos, así como las posibles afecciones:

LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA 20 KV HEPRZ1 3x1x240mm² Al, DESDE EMPALME (PUNTO "A") DE LA LSMT EXISTENTE LINEA-16 DE CT-IB "TRAMONTANA" EXISTENTE HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN I-DE DE ENERGÍA EN 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY, SITO EN LA CALLE SIROCO S/N, EN EL TERMINO MUNICIPAL DE POZUELO DE ALARCON, MADRID.

El trazado discurre en su en su totalidad por el exterior de la parcela.

TRAMO	INICIO	FINAL	LONG. LSMT TOTAL	LONG. ZANJA
LSMT (L-09)	CT "TRAMONTANA"	NUEVO CD i-DE	360 m	360 m

Todo ello según el trazado reflejado en el documento de planos adjuntos.
No se plantean cruces o paralelismos de características excepcionales (ferro carril, autovías, etc.)

SERÁ TENDIDA POR CANALIZACIÓN ENTUBADA:
La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8 metros en calzada.
Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y medida el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.
Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Materiales.
Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor :	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección Pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	240	16

Para las canalizaciones entubadas, se utilizará tubos corrugados de pared interior lisa, libres de halógenos, y cumplirán con la norma UNE 50 086-2-4.

Herrajes y protecciones del comienzo y final de línea.
Los herrajes de agarre de los conductores, se encuentran en las propias celdas a base de abrazaderas solidarias a la estructura de las mismas.

Medidas de señalización de seguridad.
En el relleno de la zanja, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la norma UNE.
En el interior de los Centros de transformación, en lugar visible, se colocarán las preceptivas placas indicadoras de “Primeros auxilios”, así como “Las cinco Reglas de Oro”.
Existirán además triángulos de aviso de peligro eléctrico, tanto en los accesos al CT, como en las mallas de separación interiores entre celdas. Se montarán en armario un par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

Se completan las medidas de seguridad, en dichos centros, con el montaje sobre las cabinas de los enclavamientos dotados de candados.

Protecciones eléctricas.

Protecciones contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la **ITC-RAT 09** del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

Protección contra cortocircuitos

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es de 35,6 kA durante 1 seg, para una densidad de corriente máxima admisible de cortocircuito en 1 segundo del conductor HEPRZ1 de 240 mm² AL de 89 A/mm² según la tabla 22 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.
- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas de cobre es de 2,12 kA durante 1 seg, para un conductor HEPRZ1 y sección de las pantallas de 16 mm² Cu según la tabla 23 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.

Protección contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable so supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protección contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento e instalaciones de puesta a tierra, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC -RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por RD 337/2014, de 9 de mayo.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY.

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U.** siendo el promotor de la instalación **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E**. y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de un **CENTRO DE DISTRIBUCIÓN I-DE DE ENERGÍA EN 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY**, sito en la calle Siroco s/n, Pozuelo de Alarcón de Pozuelo (Madrid) que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey.

Al instalarse un CD I-DE, las líneas existentes como el alumbrado y la seguridad de la valla exterior (cámaras, anti-intrusión) se desviarán bordeando dicho Centro de Distribución I-DE de energía en 20 kV para abonado RTVE, prado del rey.

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY.

El centro de I-DE objeto del presente proyecto será de tipo de superficie, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-20.099, integrales en SF6

La acometida al mismo tiempo será subterránea, se alimentará dos alimentadores de la red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz.

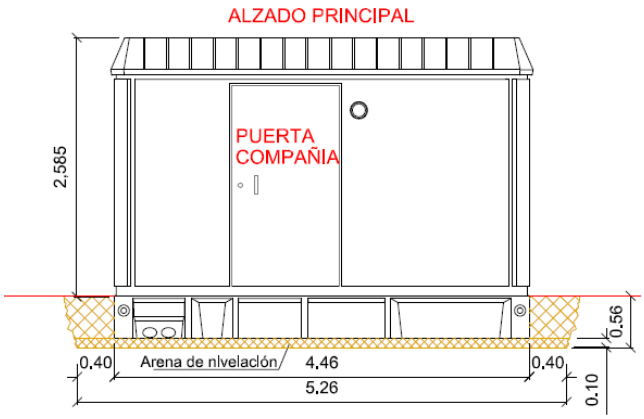
El centro de I-DE estará ubicado en un local específico, independiente construido para tal fin.

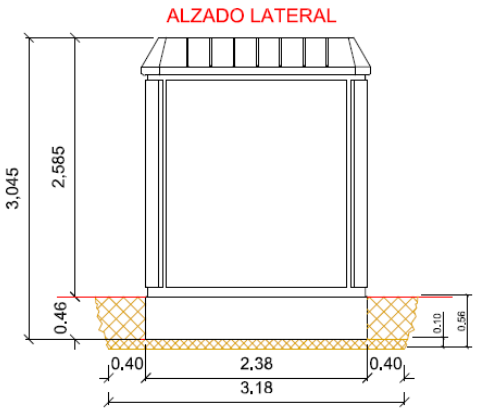
De acuerdo con las necesidades eléctricas de la instalación receptora, se proyecta un CD I-DE compuesto por las siguientes celdas ORMAZABAL, de 630 A, prefabricadas metálicas:

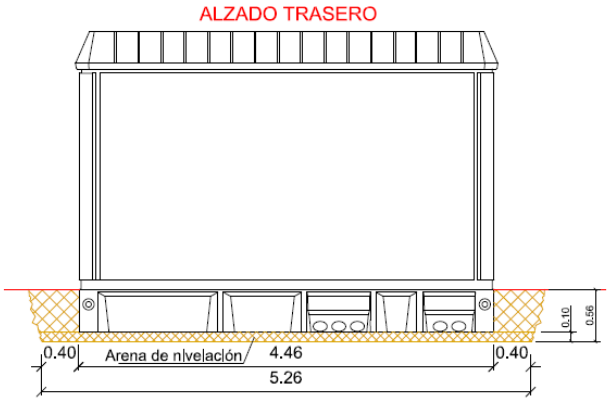
- **2 celdas compactas 3L1A, con armario STAR**

La caseta será de construcción prefabricada monobloc tipo **PFU-4** de **ORMAZABAL**, situada en superficie y de forma rectangular, con una puerta de acceso a personal de la compañía suministradora, otra puerta para el trafo, situado en la a calle y son de dim. 900x2100mm.

Las características de la caseta prefabricada se describen en la siguiente tabla:







Modelos PFU

DIMENSIONES EXTERIORES Y PESOS

PFU Hasta 24/36 kV

		PFU-3	PFU-4	PFU-5	PFU-7
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3045	3045	3045	3250
Altura vista	[mm]	2585	2585	2585	2790
Peso*	[kg]	10545	13465	17460	29090

Opcional: Cubierta sobreelevada para 36 kV, no aplicable a PFU-7 (Altura estándar +195 mm)
Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36 kV) x 2100 mm
Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm
(*) Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas y de la Recomendación Unesa 6407 B, con unas características generales de **tensión asignada 24kV, In 630 A y Iccto 20 kA/1seg.**

Normas:

- UNE-EN 60056 CEI 60056
- UNE-EN 60129 CEI 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60255 CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60298 CEI 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60420 CEI 60420
- UNE-EN 60694 CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4
- IEC 62271-1 Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión.
- IEC 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103 Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- IEC 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-105 Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.

- IEC 62271-100 Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

Todo ello quedará alojado dentro del edificio de obra, con forma rectangular de dimensiones especificada en planos, al cual se accede directamente desde el exterior.

Las protecciones generales contra sobrecargas, cortocircuitos y sobretemperaturas serán conforme ITC RAT 06: Aparatos de maniobra, ITC RAT 09: Protecciones e ITC LAT 06 (apto 7): "Protecciones".

LAS CELDAS SON TELEMANDADAS y las características se detallan lo siguiente, **s/ NI 50.42.05**:

Para realizar el telemando de necesario la instalar de una Unidad Remota de Telecontrol (RTU) constituida por un controlador de celdas programable, una batería, un mando manual y las protecciones de los circuitos de alimentación.

También será necesario disponer un armario de comunicaciones vía radio o GPRS.

Dispondrán de unidades de señalización, medida y control integrado en las celdas de línea, con funciones de presencia de tensión, paso de falta, medida y control local según **NI 50.42.05**. Proporcionará información al armario de telecontrol sobre los parámetros eléctricos de funcionamiento de la línea. La función de línea puede ser maniobrada (abierta o cerrada) desde el puesto de control.

Descripción del Armario de telegestión:

Se equipará con un sistema de telegestión.

La solución de equipos de Telegestión para instalar en un CD I-DE, homologada por Iberdrola Distribución Eléctrica consta de los siguientes equipos principales.

1. Concentrador/es de datos de medida cuyo número depende del número de secundarios de transformador que haya en la instalación.
2. Equipo de Comunicaciones.
3. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
4. Antena para comunicaciones 3G.
5. Acopladores de señal para comunicaciones por PLC en Media Tensión.

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

Armarios con concentrador/es de datos de medida y equipo de comunicaciones.

Los armarios de telegestión dependen del medio de comunicación disponible en el punto de emplazamiento del Concentrador de la instalación de telegestión del CD I-DE.

Estos armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

En la norma de Iberdrola Distribución Eléctrica MT 9.01.07 "Instalaciones para Servicios de Telecomunicaciones en Instalaciones de Media Tensión" se describen los medios de telecomunicación aptos para instalaciones que se integran en la red de Media Tensión. En el caso de nuevos suministros que se informen con necesidad de nuevo CD I-DE, se pueden usar soluciones de comunicaciones basadas en redes de operadores 3G o en comunicaciones PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión.

Los armarios que se indican a continuación en este documento, son los mismos que se utilizan en las instalaciones de Iberdrola Distribución Eléctrica, han superado, entre otros, unos

test de aislamiento entre la parte de BT y la parte de comunicaciones que los hacen más robustos eléctricamente.

La instalación de los mismos y el cableado adicional necesario para conectarlos al CBT, a la antena o conexión de PLC de MT y/o al conjunto de celdas de MT automatizadas, debe cumplir con lo indicado en la norma de Iberdrola Distribución Eléctrica **MT 3.51.20, edición 3, Mayo 2019** "Especificaciones Particulares para sistemas de telegestión y automatización de Red" para garantizar la robustez del conjunto y la integración efectiva y segura en la red de Distribución, **MT 2.00.65** Recepción de instalaciones de Distribución y **NI 50.40.04, edición 4, Mayo 2019** Especificación Particular - Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie.

A continuación se muestran las diferentes opciones dependiendo del medio de comunicación y del número de telegestiones a realizar.

Los fabricantes y equipos definidos como homologados, son los únicos que tienen la tecnología necesaria y soportan las comunicaciones precisas en el modelo de Telegestión implantado en el ámbito de Iberdrola Distribución Eléctrica.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Obra Civil.

Local.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón, dimensiones s/planos, tipo **PFU-4 de ORMAZABAL** para alojar el aparellaje proyectado, con una puerta de acceso a personal de la Cía. suministradora, y otra puerta para el trafo, a calle y son de dim 900x2100mm. Las características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.

En su interior se dispondrán de celdas, tipo prefabricadas, ORMAZABAL, serán las siguientes:

- **2 celdas compactas 3L1A, con armario STAR**

Para determinar las dimensiones del CD i-DE, se establecen los siguientes criterios:

- Se instalará el conjunto de las celdas de forma alineada.
- Se tendrán en cuenta las superficies de ocupación de la aparamenta y las de pasillos o zonas de maniobra indicadas en el apartado siguiente.
- No podrá existir superposición entre superficies de ocupación y zonas de servidumbre o pasillos correspondientes a dos elementos instalados en el interior del CD i-DE.
- Aquellas partes en tensión que puedan ser accesibles deberán quedar perfectamente delimitadas y protegidas, manteniendo las distancias entre elementos en tensión y pantallas de 370 mm, y entre aquellos y las barreras de delimitación de 800 mm.

Características de los materiales.

Las características de los materiales de construcción que constituyen la edificación prefabricada son las siguientes:

Cimentación: Será una cubeta prefabricada de hormigón armado con mallazo electrosoldado de varilla de acero y vibrado por medio de aguja.

Esta base se colocará en un foso del terreno, cuyas dimensiones se indican en plano adjunto, y en cuyo fondo, a fin de obtener un lecho elástico, se colocará una capa nivelada de arena lavada de 15 cm. de espesor.

En la base irán dispuestos orificios para la entrada y salida de cables, tanto de B.T. como de A.T., y, en la zona inmediata inferior de la posición del transformador, se colocará una cuba de recogida de aceite, si el transformador lo requiere.

Si el edificio prefabricado consta de más de una base, éstas se atornillarán entre sí.

Solera y Pavimento: Serán elementos planos, de hormigón armado y vibrado en masa, de la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica. Colocados sobre la base, constituirán el piso del edificio prefabricado: sobre ellos se colocarán las cabinas de media tensión, cuadros de baja tensión y demás elementos del centro. En ellos existen unos orificios que permiten el acceso a las celdas y cuadros eléctricos.
En la parte central, se dispondrán trampillas, de poco peso, que permitirán el acceso a la parte inferior de la base a fin de facilitar la confección de botellas, conexión de cables, etc.

Cerramientos exteriores: Serán placas de hormigón armado con mallazo electrosoldado de acero, todo el conjunto vibrado en masa. La dosificación del hormigón será la adecuada para conseguir, con el menor peso y espesor posible, gran resistencia mecánica y una perfecta impermeabilización.
Unos cajetines de acero situados en los bordes permitirán el acoplamiento de las paredes entre sí mediante tornillos. Estos cajetines, una vez efectuada la unión y ofreciendo una estética suficiente, permitirán desmontar y montar el centro cuantas veces se desee.
Entre los paneles que conforman las paredes se colocarán dobles juntas de espuma de neopreno, para evitar la infiltración de humedad.
La terminación exterior de las paredes será de canto rodado visto, a fin de conseguir una superficie rugosa de una gran duración y de agradable estética.
Todas las armaduras del hormigón están unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 k. respecto a la tierra de la envolvente.

Tabiquería Interior: Al tratarse de un centro equipado con celdas prefabricadas bajo envolvente metálica del tipo monobloque, no es necesaria la colocación de ningún tipo de tabiquería interior, solamente se empleará una valla de separación para la celda del transformador a base de una rejilla metálica con malla de alambre de 4 mm de diámetro y 2,5 cm de hueco.

Cubiertas: Compuestos por elementos de unas características similares a las de las paredes, presentará una pendiente mínima del 2%, para evitar la acumulación de aguas.
Dobles juntas de neopreno que se sellarán posteriormente con resinas epoxy garantizarán la estanqueidad de la cubierta.

Pinturas: El edificio prefabricado está dotado de acabado liso, revestido con pintura resistente de interior. Para un mayor detalle de todo lo especificado anteriormente pueden observarse planos adjuntos.

Instalación eléctrica.
Características de la red de alimentación.
- Red de la compañía suministradora
- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión más elevada de la red: 22 kV.
- Tensión más elevada para el material: 24 kV.
- Intensidad de cortocircuito tripolar compuesta: 10’1 kA.
- Intensidad máxima de falta a tierra: 500 A.
- Tiempo máximo de eliminación del defecto: Se adoptará 0,8 seg.
- Frecuencia de la alimentación: 50 Hz.

Características de la paramenta de alta tensión.

Toda la aparamenta del CT estará construida para una tensión nominal de 24 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

1 < V < 50 kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: "Niveles de aislamiento".

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.

Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV".

También cumplirán la ITC-RAT 17: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV".

Para los conjuntos con envolvente integral en SF6 se cumplirá además lo marcado por la ITC-RAT 18: "Aparamenta bajo envolvente metálica aisladas en SF6".

DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS PREFABRICADAS.

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para Media Tensión, con una función específica por cada módulo o celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas SF6, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación con uno o varios transformadores, seccionamiento, medida, etc.

La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.

Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400 y 630	400 y 630	400 y 630
Intensidad de corta duración [kA]	16 y 20	16 y 20	16 y 20

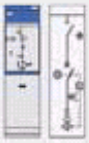
Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas, con unas características generales de tensión asignada **24 kV, In 630 A y Iccto 20 kA/1seg**:

Normas:

- UNE-EN 60056 CEI 60056
- UNE-EN 60129 CEI 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60255 CEI 60255

- UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60298 CEI 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60420 CEI 60420
- UNE-EN 60694 CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4
- IEC 62271-1 Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión.
- IEC 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103 Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- IEC 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-105 Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-100 Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

A continuación se realiza una descripción general de las celdas:

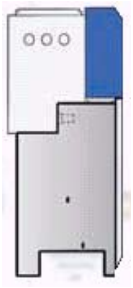
ESQUEMA	Denominación	Descripción
	**CML** (Celda de Línea)	Dotada con un interruptor-seccionador de tres posiciones (en lo sucesivo interruptor), permite comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables, cortar la corriente asignada, seccionar esta unión o poner a tierra simultáneamente las tres bornas de los cables de Media Tensión.
	**CMP-F** (Celda de Protección con Fusibles)	Además de un interruptor igual al de la celda de línea, incluye la protección con fusibles, permitiendo su asociación o combinación con el interruptor (⇨**FUNCIONES DE PROTECCIÓN**). Opcionalmente puede incorporar el sistema autónomo de protección **RPTA**.
	**CMP-V** (Celda de Interruptor Automático de corte en vacío)	Incluye un interruptor automático de corte en vacío y un seccionador de tres posiciones en serie con él. Está dotada del sistema autónomo de protección **RPGM**, que permite la realización de funciones de protección.
	**CMIP** (Celda de Interruptor Pasante)	Dispone de un interruptor en el embarrado de la celda, con objeto de permitir la interrupción en carga[1] (separación en dos partes) del embarrado principal del Centro de Transformación. Opcionalmente se puede incluir un seccionador de puesta a tierra a uno u otro lado del embarrado.
	**CMM** (Celda de Medida)	Esta celda, de reducidas dimensiones, permite incluir en un bloque homogéneo con las otras funciones del sistema **CGM** los transformadores de medida de tensión e intensidad.
	**CMR** (Celda de Remonte)	Envolvente metálica que protege el remonte de cables hacia el embarrado. Opcionalmente puede incorporar captadores de presencia de tensión.

Están formadas por 5 compartimentos:

BASE Y FRENTE.

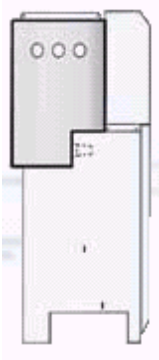
La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso. La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma y los accesos a los accionamientos del mando.

En la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización 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.



CUBA.

La cuba, de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, y el gas SF6 se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2000 metros de altitud). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda. La 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 su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación. El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad asignada, las intensidades térmicas y dinámicas asignadas.



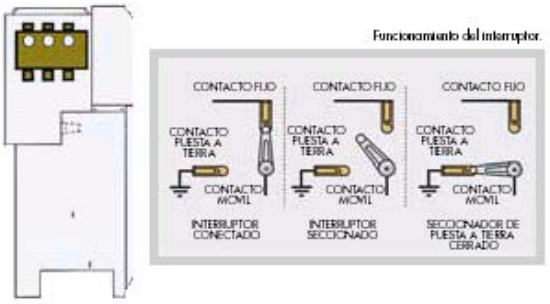
INTERRUPTOR / SECCIONADOR /SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA.

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones:

- conectado.
- seccionado.
- 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

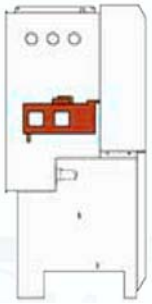
interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).
Estos elementos son de maniobra independiente, de forma que su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario. El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y el soplado de SF6. El interruptor de la celda sólo tiene posiciones de conectado y seccionado.



INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMATICO.

El interruptor automático de corte en vacío consta de 3 ampollas, en las que se ha practicado el vacío. En su interior se encuentran los dos polos; el fijo, orientado hacia la parte posterior de la celda; y el móvil, orientado hacia la parte frontal, para ser accionado por el mando de este interruptor automático.
La existencia de un seccionador en la celda permite realizar pruebas sobre el interruptor automático.
Secuencias de maniobra:

A - 0,3 s - CA - 15 s - CA
A - 0,3 s - CA - 3 min - CA
A - 3 min - CA - 3 min - CA



CONEXIÓN CON CABLES.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas de líneas se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados o no apantallados. Las celdas de protección admiten opcionalmente doble terminal o terminal más autoválvula.

Terminales enchufables de conexión reforzada hasta 24 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Papel impregnado 3 plomos	EUROMOLD	K-400TB-MIND	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA3-CPI	35-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada
		IXSU+RICS	16-300	No apantallada
Seco	EMOLD	UC-412L	25-300	No apantallada
	EUROMOLD	K-400TB	25-300	Apantallada
		K-400LB	25-300	Apantallada
		K-440TB	185-630	Apantallada
	PIRELLI	FMCT-400	50-300	Apantallada
		FMCE-400	50-300	Apantallada
		PMA-3-400/25AC	50-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada

Terminales enchufables de conexión reforzada' de 36 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400TB	25-240	Apantallada
		M-440TB	150-400	Apantallada
	PIRELLI	PMA-3-400/25AC	70-240	Apantallada
		PMA-5-400/30AC	50-185	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla hasta 24 kV (250 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	K-158LR	25-95	Apantallada
	PIRELLI	PMA-1-200/25	25-95	Apantallada
	3M	93-EE-8XX-2	25-95	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla de 36 kV (400 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400LR	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA-4-400/30	50-185	Apantallada

TERMINALES RECTOS Y ACODADOS

Conexión frontal



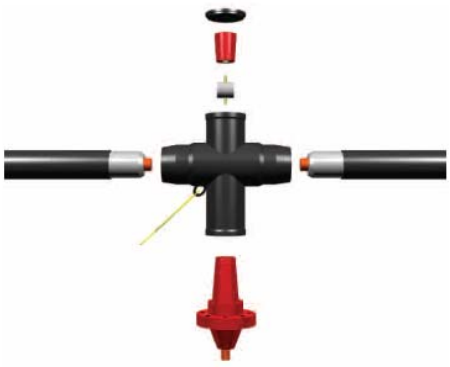


Conexión directa al embarrado

CONEXIÓN ENTRE CELDAS.

La conexión entre celdas es externa al compartimento de interruptor y se realiza mediante embarrados con aislamiento sólido y apantallados, diseñados para permitir desinstalar una unidad funcional sin necesidad de desplazar las unidades contiguas y sin manipulación de gas.

Las barras de cobre del embarrado están preparadas para soportar esfuerzos térmicos y dinámicos de corriente de corta duración asignada (20 kA/1s) e corriente asignada en permanencia, según el tipo de barra existentes de barras hasta 630 A / 24 kV



PROTECCIÓN EKOR.RPG.

La aparamenta CPG se utiliza en una gran variedad de áreas en la distribución primaria, en las que generalmente, se incluyen sistemas de protección y control, para proporcionar las funciones relacionadas para cada aplicación.

CPG es adecuado para ser empleado en subestaciones con relés de protección convencionales así como en donde se requiera una combinación de varios relés de protección y sistemas de control. Los dispositivos se instalan en el compartimento de baja tensión de las celdas. Los indicadores y controles están integrados en la puerta frontal del compartimento de baja tensión.

La Familia ekorsys es el nombre genérico de todas las unidades de protección, los sistemas y elementos de automatización, control y comunicación diseñados, desarrollados y fabricados por Ormazabal.

Los productos y sistemas básicos que se integra en las celdas CPG se citan a continuación:

ekor.rpg.

Medidas

- Intensidad: Función de amperímetro

Funciones de Protección

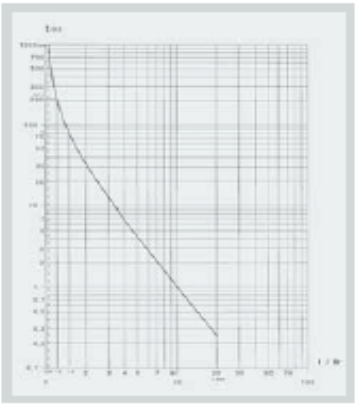
- Sobreintensidad en fases: 50 / 51
- Sobreintensidad a tierra: 50N / 51N
- Protección ultrasensible de fuga a tierra: 50Ns / 51Ns
- Termómetro (disparo exterior): 49T
- Reenganchador: 79

Comunicaciones

- Configuración del puerto frontal: DB9 RS232
- Telecontrol del puerto en la parte posterior RS485 (5 kV) – RJ45
- Protocolo: MODBUS (RTU)



La unidad **ekor.rpg** ha sido desarrollada específicamente para su aplicación a la función de protección con fusibles del sistema CGP. Compuesta de un relé electrónico comunicable, sensores de intensidad, disparador biestable y, según modelos, toroidales de autoalimentación si se alimenta directamente de la intensidad de media tensión y no a través de fuentes externas. Se suministra totalmente instalada y probada desde fábrica. Cuando se detecta una sobreintensidad que queda dentro de los valores admisibles por el interruptor en carga, el relé actúa sobre el disparador biestable originando la apertura del circuito. Si los valores son superiores, el relé no actúa, cediendo la función de protección a los fusibles. En caso de disparo de la unidad, la intensidad de defecto, el motivo del mismo, el tiempo de duración y su fecha y hora, quedan registrados en memoria.
Para el caso de faltas a tierra cuando la intensidad de defecto sea menor que el 10% de la intensidad nominal de la instalación, se optará por una protección de tipo ultrasensible.



La medida de intensidad se realiza con sensores de alta relación de transformación, lo que permite que el rango de potencias que se puedan proteger con la misma unidad sea muy amplio. Dispone de una entrada libre de potencial que asociada al termostato del transformador proporciona una protección contra su sobrecalentamiento.

DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS PREFABRICADAS (SISTEMA COMPACTO)

Las celdas serán un conjunto de celdas de embarrado de 630A s/NI 50.42.11 y los modelos serán homologados por I-DE Redes eléctricas Inteligentes SAU, serán las siguientes:

- 3 Celdas de línea (E/S).
- 1 Celda de protección para servicios auxiliares. (SSAA)

Características eléctricas	IEC		I		p	
Tensión asignada	U_r	[kV]	12*	24	12	24
Frecuencia asignada	f_r	[Hz]	50/60		50/60	
Corriente asignada						
Interconexión general de embarrado y celdas	I_r	[A]	400/630		400/630	
Línea	I_r	[A]	400/630		-	
Bajante de transformador	I_r	[A]	-		200	
Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)						
Entre fases y tierra	U_d	[kV]	28	50	28	50
A través de la distancia de seccionamiento	U_d	[kV]	32	60	32	60
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo						
Entre fases y tierra	U_p	[kV]	75	125	75	125
A través de la distancia de seccionamiento	U_p	[kV]	85	145	85	145
Clasificación arco interno	IAC		AFL 16 kA 0,5 s			
Tensión de corriente continua soportada		[kV]	48 kV sin dispositivo de comprobación de cable 50 kV con dispositivo de comprobación de cable		n/a	
Interruptor-seccionador			IEC 62271-103			
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)						
Valor t_k = (x) s	I_k	[kA]	16/20** (1 s)		16/20** (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**		50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**	
Poder de corte asignado corriente principalmente activa	I_1	[A]	400/630		200	
Poder de corte - carga de cable / poder de corte carga de línea	I_{4a}	[A]	50/1,5		50/1,5	
Poder de corte bucle cerrado	I_{2a}	[A]	400/630		400	
Poder de corte asignado en caso de fallo a tierra	I_{6a}	[A]	300		300	
Poder de corte asignado de cables / líneas en vacío en caso de fallo a tierra	I_{6b}	[A]	100		100	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**		50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**	
Categoría del interruptor seccionador						
Endurancia mecánica			1000-M1/5000-M2			
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E3			
Interruptor-relé combinado (ekor.rpt) corriente de intersección						
I_{max} de corte según TD_{tIO} IEC 62271-105		[A]	-		1700	1300
Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible						
I_{max} de corte según $TD_{transfer}$ IEC 62271-105		[A]	-		2300	1600
Seccionador de puesta a tierra			IEC 62271-102			
Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)						
Valor t_k = (x) s	I_k	[kA]	16/20** (1 s)		1/3 (1 s)	
Valor de pico	I_p	[kA]	50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**		50 Hz: 2,5/7,5 60 Hz: 2,6/7,8	
Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico)	I_{ma}	[kA]	50 Hz: 40/52** 60 Hz: 41,6/52**		50 Hz: 2,5/7,5 60 Hz: 2,6/7,8	
Categoría del seccionador de puesta a tierra						
Endurancia mecánica (manual)			1000-M0			
Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)- clase			5-E2			

* También disponible con U_r = 7,2 kV bajo demanda
** Ensayos realizados a 21 kA/52,5 kA y 25 kA/65 kA

Toda la aparamenta del CD i-DE estará construida para una tensión nominal de 20 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

1 < V < 50 kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: “Niveles de aislamiento”.

El transformador de potencia cumplirá la norma UNE-EN 60076 (según ITC-RAT 7 y UNESA 5.201) y estará provisto de regulador de tensión con 5 puntos de regulación de hasta ±5% según art. 18 del Reglamento de Estaciones de Transformación.
Los transformadores de medida (intensidad y tensión), cumplirán las normas UNE-EN 60044, y tendrán la potencia y grado de precisión correspondiente a las características de los aparatos que van a alimentar s/ITC-RAT 8: “Transformadores de media y protección”. Los de intensidad, deberán soportar los efectos térmicos y dinámicos de las máximas intensidades que puedan producirse como consecuencia de las sobrecargas y cortocircuitos en la instalación en que están conectados.

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.
Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV".
También cumplirán la ITC-RAT 17: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV".
Para los conjuntos con envolvente integral en SF6 se cumplirá además lo marcado por la ITC-RAT 18: "Aparamenta bajo envolvente metálica aisladas en SF6".

Enclavamientos:
Se dispondrá, según normativa UNE-60.298, de los siguientes enclavamientos:

- Interruptor principal y puesta en tierra nunca podrán conectarse simultáneamente.
- Para acceder al compartimento de cables tiene que estar conectado previamente el seccionador de puesta a tierra.
- Al desmotarse el panel frontal se impide la maniobra de la aparamenta (anulable de forma voluntaria).
- El interruptor principal y el seccionador de puesta a tierra permiten el bloqueo de la maniobra mediante llave, tanto en abierto como en cerrado.
- El interruptor automático está conectado: El seccionador está conectado y no se puede maniobrar, así mismo no se puede conectar el seccionador de puesta a tierra.
- El interruptor automático está desconectado: El seccionador puede estar conectado o en posición abierto. Si el seccionador está conectado se puede accionar sobre el interruptor automático y no se puede accionar el seccionador de puesta a tierra. Si el seccionador está en posición abierto, el interruptor automático no puede maniobrarse y el seccionador de puesta a tierra podría maniobrarse. La posición de interruptor automático y seccionador abiertos es el punto de partida para la operación de prueba del interruptor automático.
- El seccionador de posta a tierra está conectado. No se puede accionar el interruptor automático.

Puesta a tierra
Tierra de protección
Consistirá en la puesta a tierra de los elementos que se detallan a continuación y estará constituida por 8 picas de acero cobreado 2 m de longitud, enterrada a 0,5m de profundidad unidas por un conductor de Cu desnudo de 50 mm^2, enterrada perimetralmente del CD i-DE. En plano adjunto de p.a.t. se indica el número y la disposición de la misma.
Como norma se pondrán a tierras las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de sobretensiones y además de conductos de protección, tales son entre otras:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra
- Condensadores
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Estructura metálica edificio
- La carpintería metálica
- Redes equipotenciales
- El mallazo constituyente del centro prefabricado ó de la solera.
- Pantallas cables MT

- Herraje CT
- Chasis y bastidores de aparatos de maniobra A.T.
- Carcasa trafo
- Transformadores de medida y protección (si los hubiera)
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de p.a.t.

Tierra de servicio
No procede

Instalaciones secundarias.
Alumbrado
El alumbrado interior del CT, se realizará bajo tubo rígido PVC, en superficie mediante hilo de cobre de 750 V de 2,5 m de sección. Ubicado en el interior y junto a la puerta de acceso, se encontrará una caja con mecanismos de encendido y toma de corriente. Dispondrá de un portalámparas para lámparas de incandescencia (2 Uds.), tal y como se refleja en planos, y dos pantallas estancas tipo LED 20 W.

Baterías de condensadores
No procede.

Protección contra incendios
Según se especifica en la ITC-RAT 14 en su apdo. 5.1, se dispondrá de un foso de recogida de líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del transformador.
Así mismo se instalará sistema de extinción a base de extintores móviles de las siguientes características:
1 Ud. Extinción móvil eficacia 89B - carga 6 Kg como mínimo.
1 Ud. de Extinción móvil y fija de CO_2.

Ventilación
La ventilación del CT se realizará por circulación natural del aire, a través de rejillas, de dimensiones y forma homologadas por la compañía suministradora.

Medidas de seguridad
Como medidas de seguridad además de las tratadas indirectamente, se dispondrá de otras tales como:

- Placas de indicación de aviso PELIGRO sobre las puertas de rejilla metálica de las celdas y puertas exteriores.
- 1 Cartel indicador de CINCO REGLAS DE ORO
- 1 Cartel indicador de PRIMEROS AUXILIOS
- 1 Par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

Se disponen de varios accesos a la zona de ejecución, según planos.

1.6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE EMPALME HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGÍA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY.

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U**. siendo el promotor de la instalación **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E** y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de una LSMT 20kV HEPRZ1 3x240mm² Al (Línea 16), de compañía que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey.

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

Dada la capacidad de transporte del conductor y la longitud definida para esta instalación, la potencia a transportar por esta línea es de:

HEPRZ1 3x(1x240) mm² Al: 8.605 kW (276 A)

Calculada según el **punto 10 del MT 2.31.01 Edición 10. Mayo 2019**, aplicando los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación, se aplicará un 0,8.

Caída de tensión:

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 0,01 V, lo que equivale a un 0,01 % de 20 kV (<<5%).

PUNTOS DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.

La conexión con las instalaciones existentes se produce desde empalme en LSMT existente denominada L-16 de 20kV, del tipo **HEPRZ1 3x1x240 mm² Al** y titularidad de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U

SITUACIONES ESPECIALES.

No hay situaciones especiales.

SITUACIONES PARTICULARES.

No hay situaciones particulares.

ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

La instalación proyectada **No** precisa Estimación/Declaración de Impacto Ambiental.
La instalación proyectada **No** está sujeta a Riesgo de Incendio Forestal.

DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.

La instalación proyectada **No** precisa la Declaración de Utilidad Pública.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Los materiales a instalar en la LSMT proyectada, se encuentran recogidos las Normas Internas (NI) de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que se detallan en el Capítulo III de la MT 2.03.20.

NORMAS DE EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN.

La ejecución y recepción de la instalación proyectada se realizará con arreglo a las normas particulares de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U. capítulo IV del MT 2.03.20.

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

Trazado.

Para la línea en proyecto, se han estudiado de forma que su longitud sea la mínima posible considerando el terreno, y la propiedad de los mismos, así como las posibles afecciones:

LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA 20 KV HEPRZ1 3x1x240mm² Al, DESDE EMPALME (PUNTO "B") DE LA LSMT EXISTENTE LINEA-09 HASTA NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA EN 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY, SITO EN LA CALLE SIROCO S/N, EN EL TERMINO MUNICIPAL DE POZUELO DE ALARCON, MADRID.

El trazado discurre en su en su totalidad por el exterior de la parcela.

TRAMO	INICIO	FINAL	LONG. LSMT TOTAL	LONG. ZANJA
LSMT (L-16)	Punto de empalme (LSMT L-16)	NUEVO CD i-DE	5 m	5 m

Todo ello según el trazado reflejado en el documento de planos adjuntos.
No se plantean cruces o paralelismos de características excepcionales (ferro carril, autovías, etc.)

SERÁ TENDIDA POR CANALIZACIÓN ENTUBADA:

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8 metros en calzada.
Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y medida el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.
Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.
Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Materiales.
Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor :	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección Pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	240	16

Para las canalizaciones entubadas, se utilizará tubos corrugados de pared interior lisa, libres de halógenos, y cumplirán con la norma UNE 50 086-2-4.

Herrajes y protecciones del comienzo y final de línea.
Los herrajes de agarre de los conductores, se encuentran en las propias celdas a base de abrazaderas solidarias a la estructura de las mismas.

Medidas de señalización de seguridad.
En el relleno de la zanja, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la norma UNE.
En el interior de los Centros de transformación, en lugar visible, se colocarán las preceptivas placas indicadoras de “Primeros auxilios”, así como “Las cinco Reglas de Oro”.
Existirán además triángulos de aviso de peligro eléctrico, tanto en los accesos al CT, como en las mallas de separación interiores entre celdas. Se montarán en armario un par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.
Se completan las medidas de seguridad, en dichos centros, con el montaje sobre las cabinas de los enclavamientos dotados de candados.

Protecciones eléctricas.
Protecciones contra sobreintensidades
Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.
Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la **ITC-RAT 09** del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.
Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.
El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

Protección contra cortocircuitos.
La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es de 35,6 kA durante 1 seg, para una densidad de corriente máxima admisible de cortocircuito en 1 segundo del conductor HEPRZ1 de 240 mm² Al de 89 A/mm² según la tabla 22 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.
- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas de cobre es de 2,12 kA durante 1 seg, para un conductor HEPRZ1 y sección de las pantallas de 16 mm² Cu según la tabla 23 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.
-

Protección contra sobrecargas.
En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable so supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protección contra sobretensiones.
Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.
Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento e instalaciones de puesta a tierra, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC -RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por RD 337/2014, de 9 de mayo.
En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.7. SECUENCIAS DE MANIOBRAS.

PROTOCOLO DE INTERCONEXION: SECUENCIA DE MANIOBRA.

Un aspecto importante del proyecto es la secuencia de maniobras para la interconexión tanto exterior como interior con objeto de no producir un corte del suministro ("paso por cero"). Para ello en resumen, se propone:

1.- Tendido del nuevo anillo, introduciendo puntas en todos los Centros de transformación.

2.- Secuencialmente (sin superposición en el tiempo) se conectan grupos electrógenos, con sincronismos, con tensión 400 V en embarrado del CGBT mediante "mordazas", sincronizado el grupo electrógeno desconectadas el CT en cuestión de la MT.

3.- Se instalan todas las nuevas cabinas en los Centros de Transformación existentes (EPR, RNE y NCT) y ampliación de una nueva celda de línea en el CT NNEE, además de la construcción del nuevo CEMR y alimentadas en MT 20 kV.

4.- Paralelamente en el exterior se realiza el soterramiento de las LAMT así como la construcción del nuevo CD i-DE (Iberdrola).

5.- En este punto tenemos todo el recinto alimentado desde la infraestructura existente, con el nuevo anillo conectado (sin tensión) en todos los CT's existentes y en CEMR. Además conectados los alimentadores entre el CEMR y el CD i-DE (Iberdrola).

6.- Descargo con Iberdrola para recibir desde una de las dos acometidas (L-16) ya ejecutadas. Energizada el nuevo anillo desde alimentación exterior existente.

Al energizar el nuevo anillo estamos llevando la tensión de la alimentación exterior existente hasta el nuevo CD i-DE (Iberdrola).

7.- En dicho momento se sincronizan ambos alimentadores, momento en el cual se ponen en paralelo, posibilitando la desconexión de la línea alimentación exterior existente. Además de la desconexión del anillo interior existente.

8.- Finalmente se procede del mismo modo con la segunda acometida ejecutada (L-09)

9.- Desmontaje la infraestructura eléctrica de MT existente.

10.- Nueva construcción CT Nº 5 y conexión al nuevo anillo, y se realiza las líneas de BT desde CT nº 5 hasta CT "Color" existente. Posteriormente desmantelación la infraestructura de MT del CT "Color".

A continuación se detallan en cada paso:

En primer lugar se realizarán una serie de trabajos, sin tensión en las líneas, para dejar finalizada toda la infraestructura de alimentación exterior (i-DE) e interior (nuevo anillo MT).

Se indica posteriormente el momento de conexión de las nuevas líneas:

FASE 1:

Para el cambio del aparellaje de MT propuesto, siendo necesario el mantenimiento del suministro eléctrico sin "paso por cero", la secuencia de maniobras a realizar será la siguiente:

1) Tendido nuevo anillo y nuevo CEMR -Infraestructura Interior- (5 semanas):

- Construcción de zanja y tendido del **nuevo anillo** con cable de 20 kV HEPRZ1 3x1x240 mm^2 Al, enterradas bajo tubo, según indicado en planos.
- Construcción de nuevo **Centro de Entrega, Medida y Reparto (CEMR)**. El tendido del nuevo anillo se realizará desde CEMR con entrada y salida en todos CT existentes (en puntas).

2) Reforma CT's EPR, RNE, NCT y NNEE (5 semanas):

- Los CT's existentes EPR, RNE y NCT procederemos a la **instalación de todas nuevas celdas de MT de 400A y retirada de celdas existentes, mientras que para el CT NNEE se amplía una nueva celda de línea,** que servirá provisionalmente para la línea existente desde CT NNE hasta CT "Color" existente. Para ello necesitamos la instalación de grupos electrógenos con sincronismos, para que no quede sin servicio.
- En cada centro interior se realizarán los trabajos como las instalaciones de nuevas celdas y posteriormente se realizarán nuevas conexiones.

Pasos para la reforma CT's EPR, RNE, NCT y NNEE, (una vez energizada el CD I-DE construido y conectada en una acometida exterior L-16 en tensión y uno de los alimentadores conectado al CEMR en tensión):

En cada CT se emplearán 5 grupos electrógenos de forma secuencialmente con sincronismos, con conexión al CGBT mediante mordazas (al embarrado), se realizarán de la manera siguiente:

- CT RNE:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  - *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  - *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  - *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT EPR:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  - *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  - *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  - *Mientras que en el CT RNE: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.
  - *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NCT:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.

*Desconecto la celda de Seccionamiento.

*Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.

*Mientras que en el CT EPR: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.

*Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NNEE:

*Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.

*Desconecto la celda de Seccionamiento.

*Instalación de 1 nueva celda de línea: conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea existente con LSMT existente (que formara parte del anillo) y la 3º Celda se mantiene la línea existente como provisional al CT "Color" y posteriormente se desmantelará.

*Mientras que en el CT NCT: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.

*Desconecto el grupo electrógeno.

- CT nº 4 (NNEE):

*Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.

*Desconecto la celda de Seccionamiento.

*Instalación de 1 nueva celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea existente con LSMT existente (se mantiene como provisional al CT "Color")

*Mientras que en el CT nº 3 (NCT): En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.

*Desconecto el grupo electrógeno.

3) Conexión de grupos electrógenos (3 semanas):

- En cada CT existente, **se alquilan 5 grupos electrógenos** con dispositivo de sincronizado a red de 1.000 kVA's.

- Se emplearán dichos **grupos electrógenos secuencialmente con sincronismos, en cada CT existente, con conexión al CGBT mediante "mordazas" (al embarrado)** para dar suministro en BT a los correspondientes servicios alimentados de **cada centro de transformación desconectando la MT del anillo actual**, pudiendo así realizar la conexión de las correspondientes celdas de línea en cada centro de transformación de forma segura sin interrumpir el suministro.

- En cada CT existente se realizará el acoplamiento de los grupos electrógenos con sincronismo, secuencialmente en cada CT existente.

4) Centro de distribución I-DE y 2 nuevas alimentadores (3 semanas):

- Al mismo tiempo, se realizará la construcción del nuevo **Centro de Distribución I-DE** de Energía 20 kV para abonado RTVE Prado del Rey (CD i-DE), situado en C/ Siroco.

- Se realizará la construcción **zanja y tendido de 2 nuevas alimentadores subterráneas HEPRZ1 3x1x240 mm^2 Cu desde nuevo CD i-DE hasta nuevo CEMR RTVE.**

- Se mantiene **una LSMT existente desde CT NNEE, que servirá como provisional para alimentar al CT "color" existente**, así se procederá al **derribo de la caseta de obra civil existente** y el **desmonte del terreno**, así como la **construcción del muro de contención**.

En estos momentos, **toda la nueva infraestructura de MT está conectadas en todos los CT's existentes, incluido el CT "Color"**.

- Las líneas existentes se mantendrá en todo momento para dar suministro a los centros de transformación existentes. No se utilizarán dichas líneas una vez realizada la reforma de la red de AT del complejo, debido a que se trata de una línea con menor capacidad de transporte que la nueva línea proyectada y por tratarse de líneas envejecidas y con diversas secciones.

5) Soterramiento de L-09 y L-16 -Infraestructura Exterior- (3 semanas):

- Soterramiento de la **nueva LSMT 20 kV L-09** desde CT "Tramontana" hasta nuevo **Centro de Distribución I-DE**.
- Conexión de la **nueva LSMT L-09** y se procederá el **empalme de la LSMT L-16** HEPRZ1 3x1x240 mm² Al, enterradas bajo tubo s/indicado en planos.

FASE 2:

6) Descargo Iberdrola con la línea L-16, en CD i-DE (1 semana):

Mantengo alimentado a RTVE desde la línea aérea existente L-09, mientras que la otra LSMT L-16 desconectada la introduzco en nuevo CD-i-DE.

- Se realizará la conexión de la LSMT L-16 existente al nuevo CD i-DE ya construido. (2 días antes del descargo).

- Descargo de Iberdrola de las líneas L-16, y conexión al nuevo CD i-DE. En dicho momento, tenemos tensión en el nuevo CD i-DE.

- Energización del nuevo CD i-DE mediante la conexión de la línea L-16

A partir de este momento hay tensión en la LSMT L-16 al nuevo CD i-DE.

- Energización del CEMR (para un alimentador), ya construido, mediante la conexión de los alimentadores, (uno de los alimentadores está en servicio y el otro no)

En este preciso instante, en todos los CT's ya están instaladas las nuevas celdas, alimentadas con el anillo (con tensión), con la líneas exteriores L-16 (en servicio) y L-09 (sin servicio)

7) Descargo Iberdrola con la línea L-09, en CD i-DE (1 semana):

Procederemos a la conexión con la LSMT L-09.

- **Conexión con la nueva LSMT L-09 al nuevo CD i-DE ya construido. (2 días antes del descargo)**

- Descargo de Iberdrola de las líneas L-09, y conexión al nuevo CD i-DE.

- Energización de la parte del nuevo CD i-DE mediante la conexión de la línea L-09,

- Y por último, así como la energización del otro alimentador hasta CEMR

A partir de este momento hay tensión en la L-09 el nuevo CD i-DE.

- Energización del CEMR (para el otro alimentador), ya construido, mediante la conexión del otro alimentador.

FASE 3:

En este preciso instante, en todos los CT's ya están instaladas las nuevas celdas, alimentadas con el anillo (con tensión), con la línea exterior L-16 y L-09 (en servicio).

8) Desmantelación de las líneas aéreas de AT existente (8 semanas):

Desmantelación de la LAMT del recinto:

- Se desmantelarán la línea aérea existente L-09 y los apoyos de la línea eléctrica de AT del recinto. Todo ello sin servicio tras la actuación.

- Se desmantelarán la línea aérea existente L-16.
- Se desmantelarán las líneas aéreas existentes que suministraba al CT "RNE".

FASE 4:

9) Construcción del nuevo CT Nº 5. (16 semanas)

Realizadas las operaciones de conexión del nuevo anillo y las nuevas celdas, se procederá a realizar la última fase:

- Se desmantelarán la LSMT provisional del CT existente "color".
- Desmontamos la infraestructura interior del CT "Color".
- Se construirá una nueva caseta independiente de obra civil para el CT nº 5 con nuevas celdas de MT, dos nuevos trafos secos de 1.250 kVA's, un nuevo grupo electrógeno de 650 kVA's.
- Para la conexión del nuevo anillo al CT nº 5, se procederá la apertura de las celdas de línea del CT RNE y CEMR y PAT, se realizará E/S del nuevo anillo.
- Nuevo Cuadro General de Baja Tensión ubicado en nuevo CT nº 5.

Todo ello se realizará sin servicio eléctrico en las líneas existentes, ya que han quedado descargadas tras las actuaciones.

1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras de los dos proyectos de infraestructura exterior e interior tienen una duración, aproximadamente de 315 días.

FASE 1:

1) Tendido nuevo anillo y nuevo CEMR -Infraestructura Interior- (35 días),

2) Reforma CT's EPR, RNE, NCT y NNEE (35 días),

3) Conexión de grupos electrógenos (21 días),

4) Centro de distribución I-DE y 2 nuevas alimentadores (21 días),

5) Soterramiento de L-09 y L-16 -Infraestructura Exterior- (21 días),

FASE 2:

6) Descargo Iberdrola con la línea L-16, en CD i-DE (7 días),

7) Descargo Iberdrola con la línea L-09, en CD i-DE (7 días):

FASE 3:

8) Desmantelación de las líneas aéreas de AT existente (56 días):

FASE 4:

9) Construcción del nuevo CT Nº 5. (112 días)

1.9. PILOTAJE PARA EL CD I-DE.

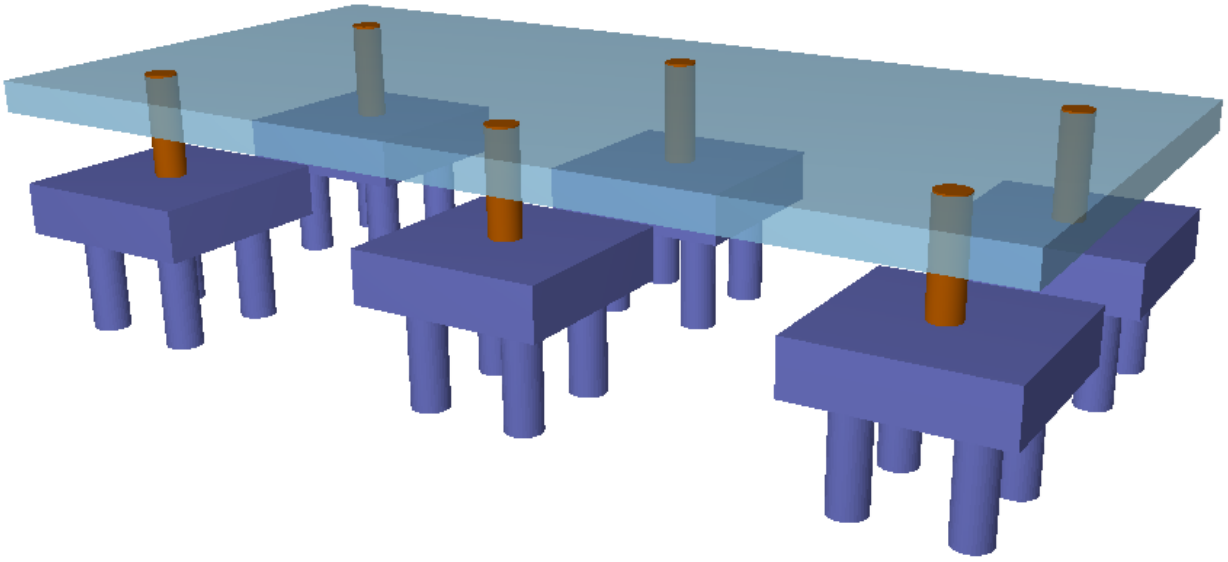
El proyecto a continuación descrito tiene por objeto el diseño de la estructura soporte del nuevo Centro de Distribución I-DE.

Dada su ubicación junto al muro de contención y con el fin de evitar la transmisión de cargas a este, se diseña una estructura pilotada que transmita la carga hasta la base del muro, evitando posibles deformaciones por exceso de carga en el trasdós.

Las características de los pilotes (longitud exacta, diámetro y armado), dependerán de los resultados extraídos del estudio geotécnico a realizar. El diseño propuesto trabaja con datos tipo del terreno en cuanto a resistencia y compacidad.

La composición de la estructura propuesta es la siguiente:

1. Losa flotante sobre el terreno, con capacidad portante de 10KN/m^2 (1.000kg/m^2).
2. Pilares enanos intermedios. Estos pilares propician esa flotabilidad de la losa sobre el terreno, evitando la transmisión de cargas a la cabeza del muro de contención.
3. Encepados. Estos elementos estructurales recogen los esfuerzos d ellos pilares, transmitiéndolos a las cabezas de los pilotes.
4. Pilotes de profundidad aproximada 6 m. Estos pilotes deberán alcanzar la cota de apoyo de la zapata corrida existente bajo el muto de sótano, transmitiendo la carga directamente al terreno, sin influir en el propio muro.



Todos los elementos propuestos parten de un predimensionamiento a corroborar mediante ensayos del terreno in situ para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

ANEXO 1: CALCULOS DE PILOTAJE

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA..... 2

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA..... 2

3.- NORMAS CONSIDERADAS..... 2

4.- ACCIONES CONSIDERADAS..... 2
4.1.- Gravitatorias..... 2
4.2.- Viento..... 2
4.3.- Sismo 2
4.4.- Hipótesis de carga..... 2
4.5.- Listado de cargas..... 2

5.- ESTADOS LÍMITE..... 2

6.- SITUACIONES DE PROYECTO..... 3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)..... 3
6.2.- Combinaciones..... 4

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS..... 4

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS..... 5
8.1.- Pilares..... 5

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA..... 5

10.- MATERIALES UTILIZADOS..... 5
10.1.- Hormigones..... 5
10.2.- Aceros por elemento y posición..... 5
10.2.1.- Aceros en barras..... 5
10.2.2.- Aceros en perfiles..... 6

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Pilotaje RTVE

Clave: Pilotaje RTVE

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	0.1	0.1
Cimentación	0.1	0.1

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso

4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 1	Cargas muertas	Superficial	10.00	(10.00,5.00) (0.00,5.00) (0.00,0.00) (10.00,0.00)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso

- E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.00	1.00
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(1.00, 4.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	(5.00, 4.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(9.00, 4.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	(1.00, 1.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P5	(5.00, 1.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(9.00, 1.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	Diámetro 30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES)..... 2

2.- PILARES..... 2
2.1.- P1..... 2
2.2.- P2..... 2
2.3.- P3..... 2
2.4.- P4..... 2
2.5.- P5..... 3
2.6.- P6..... 3

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	-2.9	6.3	-19.4	-9.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	-2.9	6.3	-19.4	-9.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.7	19.3	45.7	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	3.4	-7.2	-19.4	-9.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	9.2	19.3	19.3	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	3.4	-7.2	-19.4	-9.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.2.- P2

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.2	23.4	23.4	G, Q[2]	Q,N,M	270.6	-3.6	0.0	0.0	-11.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	17.2	24.8	24.8	G, Q[2]	Q,N,M	272.2	4.1	0.0	0.0	-11.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.2	24.8	24.8	G, Q[2]	Q,N,M	272.2	4.1	0.0	0.0	-11.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	24.8	24.8	G, Q[2]	Q,N,M	272.2	4.1	0.0	0.0	-11.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.3.- P3

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	-2.9	-6.3	19.4	-9.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	-2.9	-6.3	19.4	-9.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.7	19.3	45.7	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	3.4	7.2	19.4	-9.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	9.2	19.3	19.3	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	3.4	7.2	19.4	-9.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.4.- P4

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	2.9	6.3	-19.4	9.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	2.9	6.3	-19.4	9.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.7	19.3	45.7	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	-3.4	-7.2	-19.4	9.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	9.2	19.3	19.3	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	-3.4	-7.2	-19.4	9.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.5.- P5

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	17.2	24.3	24.3	G, Q[2]	Q,N,M	270.6	3.6	0.0	0.0	11.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	17.2	24.3	24.3	G, Q[2]	Q,N,M	270.6	3.6	0.0	0.0	11.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.2	23.6	23.6	G, Q[2]	Q,N,M	272.2	-4.1	0.0	0.0	11.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	4.3	23.6	23.6	G, Q[2]	Q,N,M	272.2	-4.1	0.0	0.0	11.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.6.- P6

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos							Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (0 - 1 m)	Diámetro 30	Cabeza	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	2.9	-6.3	19.4	9.0	Cumple
		0.35 m	Cumple	Cumple	45.8	17.9	45.8	G, Q[2]	Q,N,M	161.1	2.9	-6.3	19.4	9.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.7	19.3	45.7	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	-3.4	7.2	19.4	9.0	Cumple
Cimentación	Diámetro 30	Arranque	N.P.[1]	N.P.[1]	9.2	19.3	19.3	G, Q[2]	Q,N,M	162.8	-3.4	7.2	19.4	9.0	Cumple

Notas:
[1] La comprobación no procede
[2] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

Desplazamientos de pilares

Nombre Obra: Pilotaje RTVE Fecha:08/11/21

Pilotaje RTVE

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
P1	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.04
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P5	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.04
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00
P6	Forjado 1	0.85	0.00	0.00	0.02
	Cimentación	0.00	0.00	0.00	0.00

Combinaciones

Nombre Obra: Pilotaje RTVE Fecha:08/11/21

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

- Categoría de uso

A. Zonas residenciales

- E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

- E.L.U. de rotura. Acero conformado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- E.L.U. de rotura. Madera

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	0.500

Combinaciones

Nombre Obra: Pilotaje RTVE Fecha:08/11/21

- Tensiones sobre el terreno
  Acciones características
- Desplazamientos
  Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

CAP.1: DE LOS MATERIALES.

ART. 1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los materiales para las redes de 11 y 20 kV, estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. En el caso de los transformadores, todos ellos estarán previstos para su funcionamiento a la tensión nominal primaria de 20 kV sin más que establecer el conexionado correspondiente en el devanado primario en aquellos que hayan de funcionar inicialmente a tensiones inferiores.

En los aparatos de maniobra y protección, la potencia de cortocircuito trifásico (simétrico) a considerar, será de 325 MVA, salvo en los fusibles de expulsión cuyo poder de corte nominal podrá ser de 8 kA.

Los materiales para las redes de BT corresponderán en conductores aislados, a las series de tensión nominal de 0,6/1 kV.

Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión, o serán de naturaleza resistente a la corrosión.

Los materiales instalados cumplirán con la normativa UNE y normativa interna Cía suministradora. Las obras se realizarán empleando material en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en el capítulo III de las normas particulares, «Características de los materiales» y en las «Normas de ejecución» complemento del presente capítulo IV.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, con constructor tomará las, precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra y por su cuenta los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deban permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

ART.2 CABLES.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE EN 60228
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección pantalla mm²
HEPRZ1	**12/20**	**240** 400	**16** 16
	18/30	240 400	25 25

Algunas otras características más importantes son:

Sección Mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105ºC Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240 400	**12/20**	**0,169** 0,107	**0,105** 0,098	**0,453** 0,536
240 400	18/30	0,169 0,107	0,113 0,106	0,338 0,401

Temperatura máxima en servicio permanente 105ºC

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC

Intensidades admisibles. Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.
Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.
Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 3.

Temperatura máxima, en ºC, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos:
No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que
- En tubos de corta longitud. Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.
- Tubos de gran longitud. En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla 9, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Tabla 9
Intensidad máxima admisible, en amperios (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección nominal de los conductores mm²	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	**345**
400	415	450

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terno según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Condiciones tipo de instalación al aire:
A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se consideran las siguientes condiciones de instalación tipo con cables de aislamiento seco:

Una terna de cables unipolares instalados al aire agrupados en contacto, con una colocación tal que permita una eficaz renovación del aire, siendo la temperatura del medio ambiente de 40ºC, por ejemplo, con el cable colocado sobre bandejas o fijado a una pared, etc.
En la tabla 10 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables indicados en la tabla 1, para canalizaciones por galería (al aire).

Tabla 10
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV, instalados al aire.

Sección nominal de los conductores mm²	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	455	495
400	610	660

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.
En la tabla 24, se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.
Estas intensidades se han calculado según UNE 21192, considerando como temperatura inicial θi, las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θs y como temperatura final la de cortocircuito de 250 ºC, θcc. En el cálculo se considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).
En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde:

I =corriente de cortocircuito, en amperios
S =sección del conductor, en mm²
K =coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito
t =duración del cortocircuito, en segundo

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial ⍰i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente ⍰s, basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección,

$$\sqrt{\frac{Ln\left(\frac{(\theta_{cc}+\beta)}{(\theta_i+\beta)}\right)}{Ln\left(\frac{(\theta_{cc}+\beta)}{(\theta_s+\beta)}\right)}}$$

Donde β= 235 para el cobre y β = 228 para el aluminio.

En la siguiente tabla 22, se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio de los cables aislados con etileno propileno de alto modulo (HEPR) y polietileno reticulado (XLPE), en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 22
Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm², de tensión nominal 12/20 y 18/30 Kv

Tipo de Aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	**89**	73	63	56	51

Δθ*= es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160 θ en ºC)

Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.
En la tabla 23, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.
Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:
- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70ºC para aislamientos XLPE y 85 ºC para aislamientos en HEPR
- Temperatura final pantalla: 180ºC, para todos los aislamientos

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisibles en la pantalla de cobre, en kA

Tipo de Aislamiento	Sección mm2	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	**16**	6,08	4,38	3,58	2,87	**2,12**	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Se supone en el cálculo que las temperaturas iníciales de las pantallas son 20 ºC inferiores a la temperatura de los conductores
El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

ART. 3 HERRAJES Y ACCESORIOS
TERMINAL DE CABLE
Dispositivo montado en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.
Conector terminal
Pieza metálica que permite conectar el conductor de un cable a otro elemento de un equipo eléctrico.
Toma de tierra de un terminal
Dispositivo que permite conectar la pantalla de un cable a su puesta a tierra.
Manguito de unión de pantalla
Pieza de conexión que permite realizar la continuidad de la pantalla metálica en los empalmes.
Terminal de cable para exterior
Terminal de cable para prestar servicio en instalaciones expuestas a la intemperie.
Terminal retráctil en frío

Terminal prefabricado diseñado para retraerlo sobre el extremo preparado de un cable, sin aporte de calor. El diámetro interior del terminal antes de su instalación es superior al diámetro después de su instalación.

Terminal deslizante (slip-on)

Terminal prefabricado concebido para deslizarlo o enfilarlo sobre el extremo preparado de un cable.

Empalme

Accesorio que garantiza la conexión eléctrica entre dos cables para formar un circuito continúo.

Empalme retráctil en frío

Empalme prefabricado diseñado para retraerlo sobre dos cables para formar un circuito continuo, sin aporte de calor. El diámetro interior del cuerpo del empalme antes de su instalación es superior al diámetro después de su instalación.

Empalme tipo II ó III

Empalme aconsejable para usar donde la resistencia al impacto sea requerida de acuerdo con esta norma.

Manguito de unión

Pieza metálica que permite conectar los conductores de dos longitudes sucesivas de cable.

Repartidor lineal de tensión (RLT)

Dispositivo que utiliza materiales de constante dieléctrica, generalmente con resistividad variable, situado en el extremo de la pantalla sobre el aislamiento de un cable de alta tensión, para mantener el campo eléctrico dentro de los límites prescritos en el terminal.

Terminal enchufable

Terminal completamente aislado, que permite la conexión y desconexión del cable a otro equipo.

Terminal enchufable apantallado

Terminal enchufable con una superficie externa completamente apantallada.

Terminal enchufable deslizante

Terminal enchufable, en el que la conexión eléctrica se hace mediante un dispositivo deslizante.

Terminal enchufable atornillado

Terminal enchufable, en el que la conexión eléctrica se hace mediante un dispositivo atornillado.

Terminal enchufable recto

Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de éste y el del cable, son coincidentes.

Terminal enchufable acodado

Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de éste es perpendicular al eje del cable.

Terminal enchufable en T

Variante del terminal enchufable acodado, con doble superficie de contacto, que permite el acoplamiento de terminales enchufables en batería.

Designación características esenciales, denominación y código

De acuerdo con el tipo de accesorio, tensión asignada y gama de secciones del conductor que abarca, se han normalizado los tipos especificados en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1
Terminales de exterior normalizados

Designación	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
TES/24-R/50	24	50	Al
TES/24-R/150÷240		150 y 240	
TES/24-R/400		400	
TES/36-R/50	36	50	
TES/36-R/150÷240		150 y 240	
TES/36-R/400		400	
TES/24-D/50	24	50	
TES/24-D/150÷240		150 y 240	

TES/24-D/400		400	
TES/36-D/50	36	50	
TES/36-D/150÷240		150 y 240	
TES/36-D/400		400	

Tabla 2
Empalmes rectos unipolares normalizados

Designación	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
E1S/24-R/150÷240	24	150 y 240	Al
E1S/24-R/400		400	
E1S/36-R/150÷240	36	150 y 240	
E1S/36-R/400		400	

Tabla 3
Terminales enchufables normalizados

Designación	Conectador Pasatapas	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
TER1S/24/50	C1S	24	50	Al
TEA1S/24/50				
TEA3S/36/50	C3S	36		
TEA2R/24/150/sDC	C2R	24	150	
TEA2R/24/240/sDC			240	
TET2R/24/150			150	
TET3R/36/150	C3R	36	150	
TET3R/36/240			240	
TET3R/36/400			400	

Significado de las siglas que componen la designación (tablas 1, 2 y 3):

TE: Terminal exterior
E1: Empalme unipolar
TER: Terminal enchufable recto
TEA: Terminal enchufable acodado
TET: Terminal enchufable en T
S: Cables con aislamiento seco
1S = Para conectador (pasatapas) C1S (conexión sencilla-contacto deslizante elástico)
3S = Para conectador (pasatapas) C3S (conexión sencilla-contacto deslizante elástico)
2R = Para conectador (pasatapas) C2R (conexión reforzada-contacto atornillado)
3R = Para conectador (pasatapas) C3R (conexión reforzada-contacto atornillado)
sDC = Sin divisor capacitivo
24/36: Tensión asignada en kV
R: Retráctil en frío
D: Deslizante
50/150/240/400 = Sección del conductor o gama de secciones, en mm^2
Ejemplos de denominación:
Empalme E1S/24-R/150÷240.
Terminal TES/24-R/150÷240.
Terminal TEA2R/24/150/sDC.

Características

Las características de los accesorios no especificadas en esta norma serán las indicadas en las normas UNE HD 628 y UNE HD 629-1.

Características eléctricas asignadas

Tensiones asignadas.- Las tensiones asignadas son 12/20 (24) kV y 18/30 (36) kV.

Nivel de aislamiento.- Los niveles de aislamiento, serán los indicados en la tabla 5.

Tabla 5
Niveles de aislamiento

Tensión asignada $U_o/U(U_m)$ kV	**Tensión más elevada de la red kV**	**Tensión soportada a frecuencia industrial kV**	**Tensión soportada a impulso tipo rayo kV**
12/20 (24)	**24**	**30**	**125**
18/30 (36)	36	45	170

Características constructivas

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del terminal o empalme ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antisurco.

La toma de tierra de los terminales, así como en su caso, el manguito de unión de pantallas metálicas, será de cobre estañado para ser engastados por compresión. La pieza de toma de tierra y manguito se suministrará como parte integrante del accesorio.

Terminales de exterior.- La cubierta de los terminales será de material polimérico. Para el control de gradiente de campo en los terminales, sólo se admitirá el repartidor lineal de tensión (RLT). Este dispositivo estará integrado con la cubierta del terminal.

La cubierta de los terminales de exterior será resistente a la intemperie, y cumplirá con el ensayo especificado en el capítulo 8 de la UNE 21 030.

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo, deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco) y cumplirán con los ensayos específicos en la norma UNE 21 361 para la clase 1A 3,5.

La longitud máxima de los terminales de exterior será la indicada en la tabla 6. La longitud máxima es la distancia longitudinal medida entre el extremo visto de la cubierta del cable y el extremo del conductor.

Tabla 6
Dimensiones de los terminales de exterior

Tensión asignada $U_o/U(U_m)$ kV	**Longitud máxima del terminal L mm**
12/20 (24)	575
18/30 (36)	650

Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20 435-2.

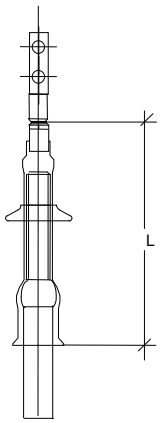


Fig. 1: Terminal de exterior

EMPALMES

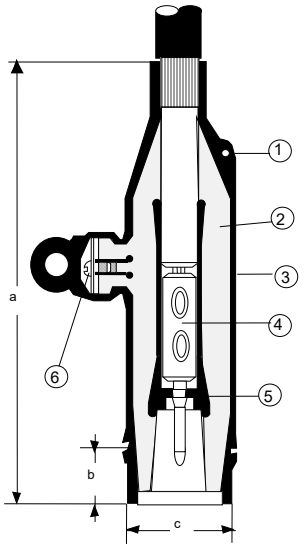
En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

Terminales enchufables.- Los terminales enchufables se acoplarán a los transformadores de distribución o a las funciones de protección o de línea de las celdas prefabricadas con dieléctrico SF6, a través de las superficies de acoplamiento indicadas en las normas UNE EN 50 180 y UNE EN 50 181, respectivamente. Todos los terminales enchufables son apantallados.

Las intensidades asignadas de los terminales enchufables son 250 A, 400 A y 630 A, que serán las intensidades admisibles del correspondiente pasatapas.

Terminales enchufables rectos (deslizantes).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 2 y sus dimensiones básicas en la tabla 7.



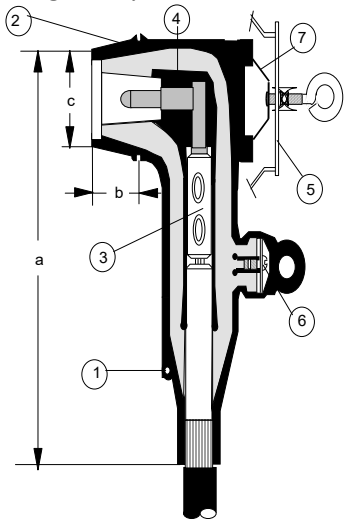
← Conexión a tierra
↑ Material aislante
→ Envolvente semiconductora externa
↓ Manguito de empalme
° Pantalla semiconductora interna
± Divisor capacitivo de tensión

Fig. 2: Terminal enchufable recto (contacto deslizante elástico)

Tabla 7
Dimensiones de los terminales enchufables rectos. Dimensiones en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TER1S/24/50	C1S	240 ± 15	34 ± 2	55 ± 3

Terminales enchufables acodados (deslizantes).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 3 y sus dimensiones básicas en la tabla 8.



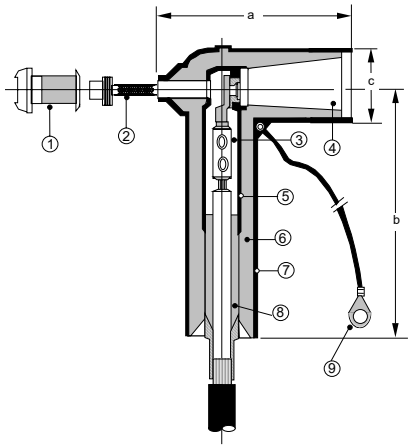
← Conexión a tierra
↑ Envolvente semiconductora externa
→ Manguito de empalme
↓ Pantalla semiconductora interna
° Dispositivo de fijación
± Divisor capacitivo de tensión
″ Pieza metálica de maniobra

Fig. 3: Terminal acodado (contacto deslizante elástico)

Tabla 8
Dimensiones de los terminales acodados deslizantes. Dimensiones en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TEA1S/24/50	C1S	240 ± 20	34 ± 2	54 ± 1
TEA3S/36/50	C3S	290 ± 20	--	77 ± 2

Terminales enchufables acodados, atornillados (solo para 24 kV).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 4, y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 9. Este terminal no dispone de divisor capacitivo de tensión.



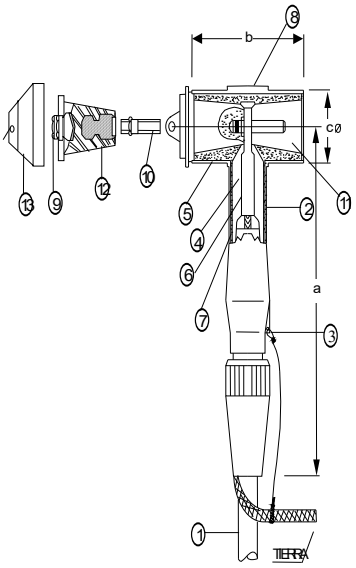
← Tapón aislante
↑ Tornillo de fijación
→ Terminal de cable (bimetálico)
↓ Puerta de entrada
° Pantalla interna
± Aislamiento
″ Pantalla semiconductora
≥ Reductor de cable
× Terminal de tierra

Fig. 4: Terminal acodado atornillado

Tabla 9
Dimensiones básicas de los terminales acodados atornillados, en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TEA2R/24/150/sDC TEA2R/24/240/sDC	C2R	190 ± 5	246 ± 5	76 ± 5

Terminales enchufables en T, atornillados (24 kV en ST/STR y 36 kV).- Son terminales enchufables, variantes del acodado.
Su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un nuevo terminal. Los contactos de conexión son intercambiables para conexión reforzada.
Sus elementos constituyentes están representados en la figura 5 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 10.



← Diámetro adecuado para cada tipo de cable, medido sobre el aislamiento
↑ Deflector de campo
→ Conexión a tierra
↓ Material aislante
° Pantalla semiconductora externa
± Manguito de empalme
″ Pantalla semiconductora interna
≥ Dispositivo de fijación
× Divisor capacitivo de tensión
∝ Vástago de contacto roscado
⑪ Alojamiento para el pasatapas
⑫ Tapón aislante macho
⑬ Capuchón semiconductor

Fig. 5: Terminal enchufable en T (atornillado)

Tabla 10
Dimensiones básicas de los terminales en T, en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TET2R/24/150	C2R	270 ± 5	220 ± 2	77 ± 5
TET3R/36/150 TET3R/36/240 TET3R/36/400	C3R			

Detector de tensión.- Consta de un divisor capacitivo de tensión, insertado en el aislamiento de los terminales enchufables.
Su misión es permitir, mediante el aparato adecuado, la medida o detección de la presencia de tensión en el interior del propio terminal.
La tensión medida en el punto de contacto representa del 8 al 10 % de la tensión fase-tierra.
La medición deberá efectuarse con un medidor de muy alta impedancia.
En la figura 6 se describe la composición de este divisor capacitivo de tensión.

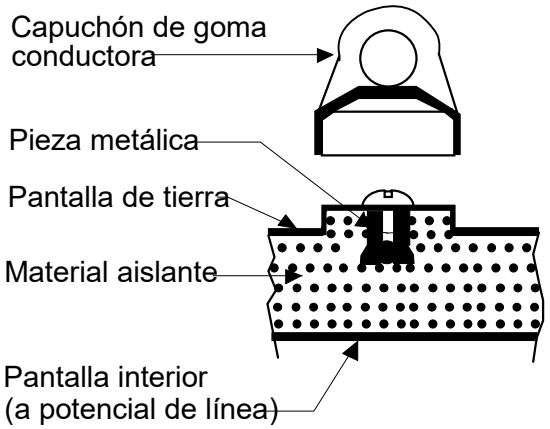


Fig. 6: Detector de tensión

La tapa del dispositivo debe requerir una fuerza para ser retirada, superior a 30 N e inferior a 200 N. El ojal del tapón debe soportar un esfuerzo superior a 400 N, dentro de los márgenes de temperatura entre -20ºC y 65ºC.

INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS

Generalidades

La red de distribución de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U., no admite la instalación de cables enterrados, puesto que en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.
Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido. Estas líneas, tendrán una sección de 400 mm2 en la salida de subestaciones y hasta el primer centro de trasformación y los cables deben de tener la cubierta tipo DMZ2 (cable tipo AS). Entre centros y en redes malladas o en anillo, la sección mínima de cable será de 240 mm² y se realizará con cables con cubierta normal (DMZ1)

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.
No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.
Todas las canalizaciones deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. Para atender esta necesidad se colocará al menos un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20).
Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión.
Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.
Cuando deba de realizase una derivación en del cable de fibra óptica esta se realizará en una arqueta independiente de la canalización eléctrica.
Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en media tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja tensión preferentemente mediante por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardarte al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

Canalización entubada.
Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.
Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.
La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,85 m, y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm diametro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar y/o de la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.
En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (240 y 400 mm2 de sección), se colocarán tubos de 200 mm □, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.
En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente 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 al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del

firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, “Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos” cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 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.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

En los planos 1, 2 y 3 y a título orientativo, en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos con valores de las dimensiones de la zanja.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multitubo para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

CAP.2: DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. PREÁMBULO

El presente capítulo se refiere a la ejecución de las instalaciones de distribución cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a la empresa suministradora, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la calidad de servicio establecida en las instalaciones de distribución.

Lo dispuesto en este capítulo se entiende sin perjuicio del obligado cumplimiento de las normas de seguridad en el trabajo y cualesquiera otras que resulten de aplicación en la ejecución de estas instalaciones.

2. DISPOSICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR

Con independencia de estas disposiciones oficiales, se deberá cumplir las «Prescripciones de Seguridad y Primeros Auxilios» redactado por la Comisión Técnica permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica de fecha 1985 (21 Edición revisada)

3. ORDENACIÓN DE LOS TRABAJOS

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el correspondiente proyecto (entendiendo como tal el documento técnico básico de ejecución), que deberá estar redactado de acuerdo con lo indicado en el capítulo II de las normas NT (tomadas como referencia).
- El constructor una vez conocido el proyecto de la obra y antes de comenzar, hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones. Podrá proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, la correspondiente acta de replanteo, que deberá ser firmada por el constructor y la empresa suministradora. A partir de este momento el constructor y la empresa suministradora no podrán variar ninguna de las condiciones establecidas, salvo acuerdo previo.
- Antes de iniciar la obra, el constructor comunicará por escrito a la empresa suministradora, el nombre del técnico responsable de la dirección de obra.
- La empresa suministradora, ejercerá en el transcurso de la obra las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
- Una vez finalizada la obra se realizará por parte de la empresa suministradora, la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el capítulo V de estas normas NI

4. MATERIALES

Las obras se realizarán empleando material en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en el capítulo III de las normas particulares, «Características de los materiales» y en las «Normas de ejecución» complemento del presente capítulo IV.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, con constructor tomará las; precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra y por su cuenta los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deban permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

5. NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas de AT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones enterradas
- Canalizaciones entubadas por aceras

- Cruces por calzadas
- Canalizaciones en galería o instalación al aire

Todas las formas de canalización referenciadas se encuentran contempladas en el desarrollo de las Unidades de Mano de Obra (UMO).

Trazado:

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Seguridad:

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, ...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Ejecución instalaciones LAMT

Generalidades

La construcción de la línea aérea se realizará siguiendo el orden de ejecución que se prescribe en este Anexo y procurando ceñirse a las fases de construcción que eviten pérdidas de tiempo y anomalías en la correcta funcionalidad de la ejecución de la obra.

Los apoyos se empotrarán en macizos monobloques de hormigón, previa ejecución de la excavación correspondiente, o bien se anclarán al terreno mediante pernos.

Medios

1- El constructor estará provisto de los útiles y herramientas apropiados al fin a que se destinan.

2- El constructor dispondrá de los medios apropiados para conservar los materiales que van a ser instalados. Asimismo, las herramientas estarán en buen estado de conservación y uso para ejecutar la obra.

Cimentaciones

1- Las dimensiones de los hoyos, volúmenes de excavación y hormigonado, así como la justificación de los pernos (tipo, cantidad, longitud, disposición, etc.) se especifican en el documento MTDYC 2.23.30.

Rechazo de materiales

1- El constructor está obligado a comprobar el buen estado de los materiales, antes de efectuar la operación del transporte, a partir del cual será responsabilidad del mismo toda deficiencia que aparezca en las diferentes fases de ejecución de la obra.

2- Se rechazarán todos los materiales que, en su transporte, acopio, montaje, o uso indebido, hayan sufrido daños. La valoración de esos daños será realizada por el Director de obra, el cual

dictaminará la reposición o reparación de los materiales y que siempre serán por cuenta del constructor.

Trabajos topográficos

A Levantamiento de perfiles

1- El perfil longitudinal se realizará con escalas normalizadas, pero que principalmente serán horizontal = 1:2000 y vertical = 1:500; la planta se realizará con escala 1:2000.

2- En la planta se situarán todos los servicios existentes en una franja de 50 metros de anchura, a cada lado del eje de la línea, entendiendo por servicios, carreteras, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas y de telecomunicación, arbolado, etc. Asimismo se indicarán los límites provinciales, municipales y lindes de parcelas con el nombre del propietario.

3- Se reflejarán las elevaciones, los taludes o terraplenes y su inclinación cuando éstos corten el trazado de la línea o se encuentren a una distancia inferior a 8 metros del eje de la línea.

4- En los cruzamientos y paralelismos se harán constar los siguientes aspectos:

- Carreteras y vías de ferrocarril: Denominación y punto kilométrico del servicio afectado.
- Líneas eléctricas, de telecomunicación y ferrocarriles electrificados: Distancia del apoyo más próximo al punto de cruce y longitud del vano afectado; en alzado se situarán los conductores de estas líneas con su distancia al terreno, indicando la temperatura existente en el momento de la toma de datos.
- Ríos y canales navegables o flotantes: Cota que puede alcanzar la superficie del agua.

5- Se entregará a Cía un plano milimetrado y un vegetal del mismo en los que constarán todos los datos que se han reseñado, incluyéndose, además, los ángulos de desviación de la traza de la línea en grados sexagesimales. Asimismo, se indicarán, sobre un plano de comparación, las cotas de altitud de vértices y puntos singulares, así como las correspondientes distancias entre aquellos.

B Replanteo

Mediante copia del plano de distribución de los apoyos, el topógrafo realizará el replanteo de los apoyos proyectados, por medio de estaquillas y con los siguientes criterios:

1- Sobre el terreno se clavará una estaquilla coincidiendo con el centro geométrico de cada apoyo proyectado, pintando de forma legible, sobre la estaquilla, el número que le corresponde con la numeración del plano.

2- Para los apoyos de alineación y fin de línea se clavará una segunda estaquilla, la cual se situará a unos 3 metros de la primera y determinará la dirección de la línea; para los apoyos de ángulo se clavarán, sobre la bisectriz del ángulo de la traza, dos estaquillas a ambos lados de la estaca central y distanciadas 3 metros de ella.

3- Si al realizar el replanteo se observaran errores o variaciones del terreno sobre los datos señalados en el plano, se comunicará, a la dirección de obra, todas las deficiencias encontradas.

Excavación

Antes de proceder a la excavación se comprobará que la estructura y base del apoyo es apropiada para la cimentación prevista, en función del tipo de terreno.

Cuando la ejecución de una excavación requiera la realización de una explanación previa (movimiento de tierras), ésta deberá ser autorizada por la dirección de obra.

Para evitar un posible derrumbamiento de la excavación se procederá a su hormigonado en un tiempo inferior a 10 días naturales.

Ubicación y dimensiones

1- No se permitirá que la ubicación de la excavación sea distinta a la prevista en el proyecto y no se admitirán dimensiones de hoyos menores a las normalizadas.

Explosivos

1- Si la excavación requiere el uso de explosivos será responsabilidad total del constructor los permisos legales correspondientes, la custodia y manejo de los explosivos.

2- Los daños ocasionados a personas, animales o enseres, derivados del empleo de los explosivos, serán por cuenta del constructor.

Señalización

1- En las zonas que circulen personas o animales, o bien se presuma su asistencia, se dispondrán vallas, cercados, etc., con especial atención en aquellas excavaciones que permanezcan abiertas en días festivos.

Acabado del hoyo y retirada de tierras

1- Las paredes del hoyo mantendrán una verticalidad constante en toda su profundidad y se efectuará una limpieza del mismo.

2- Las tierras procedentes de la excavación o explanación se esparcirán por su entorno. Cuando ello no sea posible (el propietario del terreno no lo autoriza, se precisan permisos municipales o estatales), el Director de obra optará por el logro de dichas autorizaciones o bien dictaminará que las tierras sean retiradas a escombrera.

Anclaje en roca

El apoyo será metálico de celosía o de chapa metálica y ambos tipos dispondrán de una placa base apropiada para los pernos especificados en MTDYC 2.23.30.

El constructor dispondrá de una plantilla apropiada al tipo de apoyo. Además, estará provisto del mortero de fraguado normal MAT 800 (NI 18.80.01), que se utilizará para la fijación de los pernos.

Saneamiento y perforación

1- Excavación del terreno hasta la aparición de la roca y saneamiento de la misma.

2- Se marcará, mediante plantilla, la posición de los taladros necesarios para la instalación de los pernos; a continuación y con herramienta perforadora, se practicarán los agujeros de diámetros apropiados a los pernos, horadando una profundidad que supere, en 15 cm, la longitud enterrada del perno.

3- Por inyección de aire comprimido se realizará la limpieza interior de los taladros efectuados.

Instalación de pernos y apoyos

1- Con un embudo y tubo, que alcance prácticamente la profundidad del taladro, se deposita el mortero en los agujeros realizados, controlando el volumen del mismo.

2- Se introducen los pernos en los agujeros llenos de mortero fresco, de forma que la rosca mecanizada emerja sobre una bancada de hormigón, que se construirá, posteriormente, para el asiento de la placa base del apoyo, instalando la pica de tierra y el correspondiente tubo rígido de PVC, según identificaciones 17.1 y 19.1.

El tiempo de fraguado del mortero MAT vendrá en función de la temperatura ambiente y como mínimo será de 24 horas (temperatura comprendida entre 15ºC y 40ºC) o de 36 horas (temperatura comprendida entre 0ºC y 15ºC).

3- Se instalarán las arandelas y tuercas de asiento (nivelación), adecuadas a los pernos. A continuación, el apoyo o tramo inferior del mismo, con su placa base incorporada, se montará encima de la bancada de hormigón con las tuercas y contratuercas de fijación, después de haber transcurrido 48 horas desde la finalización de dicha bancada.

Acabado

1- Sobre la bancada de hormigón se construirá una peana de iguales características que las especificadas en la identificación 19.2. Esta peana no se construirá para los apoyos de chapa metálica.

Transporte

1 Conductor (bobinas)

1- Se comprobará el tipo y sección de conductor.

2- Las bobinas estarán sujetas para evitar que sufran daños durante el transporte, desde almacén hasta el lugar de depósito denominado "campa" o almacén próximo a la obra y viceversa.

2 Apoyos y crucetas

1- El constructor comprobará que el suministro de apoyos corresponde a lo especificado en el proyecto de la línea, verificando la estructura del apoyo, esfuerzo útil y altura.

2- Para el transporte de los postes de hormigón, postes de composite reforzados y apoyos de chapa metálica suministrados en solo cuerpo se dispondrán de camas, cuyas longitudes serán tales que evitarán las deformaciones de los mismos. Asimismo, todos los apoyos estarán alojados y protegidos de forma que no se produzcan daños entre ellos.

3- El constructor dispondrá de los respectivos planos de montaje y de cualquier otra especificación que requiera el correcto armado de los apoyos compuestos por piezas o tramos.

Los apoyos metálicos de celosía estarán debidamente empaquetados e identificados por acoplamiento de alturas y esfuerzos útiles, recomendándose, además, que los tramos componentes sean del mismo fabricante.

Se comprobará que las crucetas son las apropiadas a los apoyos del proyecto.

4- La tornillería correspondiente a los apoyos metálicos de celosía y a las crucetas estará debidamente identificada, vendrá en cajas embaladas y bien diferenciadas por su métrica de rosca. Los tornillos estarán provistos de la tuerca y arandela plana correspondientes.

Aisladores, herrajes y resto de material

Todos los materiales estarán protegidos contra daños y roces entre sí.

1- Los aisladores estarán embalados en cajas, las cuales llevarán una etiqueta identificativa del tipo de aislador y del número de unidades.

Los herrajes para formación de cadenas vendrán en cajas embaladas y con una etiqueta identificativa del tipo de herraje y del número de unidades.

2- Los cortacircuitos, seccionadores, etc., se suministrarán por unidades y vendrán embalados en cajas independientes y convenientemente protegidas.

3- El resto de material (tornillos pasantes para postes, soportes posapies, conexiones y empalmes, señalizaciones, etc.,), vendrán en cajas o en cestos protegidos y estarán debidamente clasificados.

Acopio

1 Conductor (bobinas)

1- Las bobinas se trasladarán desde la "campa" o almacén hasta los puntos elegidos para el tendido, que serán de fácil acceso.

Los puntos de tendido se elegirán para que el número de empalmes sea el menor posible.

Cuando se vaya a realizar el tendido de los conductores, las bobinas se situarán a una distancia superior a tres veces la altura del apoyo inmediato, se colocarán en terreno horizontal y con calces que eviten su deslizamiento.

2- La situación de las bobinas será en dirección del tendido previsto y de forma que el conductor salga siempre por la parte superior de las mismas; en ningún caso el conductor tendrá contacto con el suelo y para ello, si es necesario, se suplementarán las bobinas.

3- Debido a la longitud de la línea y cuando sea necesario, las bobinas se colocarán en serie y de forma que sus posiciones coincidan, en dirección, situación y sentido, con el trefilado de los conductores.

2 Apoyos y crucetas

1- Los postes de hormigón y de composite reforzado se manejarán con pluma y cabrestante o bien con grúa, sujetándolos por su centro de gravedad.

2- Los estrobos que sustenten a los apoyos llevarán las protecciones adecuadas que eviten fisuras, desconchados o hendiduras en la superficie de los apoyos. Asimismo, los apoyos metálicos y crucetas no sufrirán pérdidas de galvanizado.

3- Todo tipo de apoyo se colocará en posición horizontal (los apoyos metálicos de celosía previamente armados en uno o más cuerpos), convenientemente calzados y de forma que no se produzcan deformaciones.

Los apoyos y crucetas suministrados por paquetes se clasificarán y ordenarán, debidamente, para su posterior montaje.

3 Aisladores, herrajes y resto de material

1- Los aisladores y herrajes, así como los aparatos de protección y maniobra no se desembalarán hasta que se efectúe el montaje.

El resto de material permanecerá en las cajas o cestos donde han sido transportados y no se extraerá ninguna pieza hasta que se realice su oportuno montaje.

Montaje

1 Apoyos metálicos y crucetas

1- El montaje se realizará en terreno liso y sin irregularidades; durante esta operación se instalarán los calzos de madera necesarios que eviten las deformaciones de las piezas.

2- La métrica de los tornillos será la que especifique el plano de montaje y su longitud será tal que, una vez montadas las tuercas y arandelas, tendrán tres pasos de rosca libres, como mínimo.

Los tornillos que se instalen en posición vertical se montarán de forma que la cabeza del tornillo se sitúe en el plano superior respecto a su tuerca. Asimismo y como norma general, las tuercas de los tornillos se dispondrán en el exterior de apoyos y crucetas.

3- Cuando todas las diagonales, dinteles y montantes estén unidos entre sí, se aplicará mediante llave dinamométrica el par de apriete nominal y que con carácter orientativo será:

M12 = 3; M16 = 7; M20 = 14; M22 = 18; M24 = 24 y M30 = 47,5 (daN.m)

Queda prohibido el uso de escariador o puntero de calderero para agrandar los taladros.

4- Los nuevos taladros que deban efectuarse a pie de obra (placas de señalización, bornes de puesta a tierra, etc.) se confeccionarán de forma que, su número y diámetro, no reduzca el esfuerzo útil del apoyo. Estos agujeros se protegerán con pintura rica en cinc.

2 Cadenas de aisladores y aparatos

El plano de la línea indicará que la cadena es de suspensión, cruce o amarre, utilizando aisladores de vidrio o de composite; estos últimos recibirán, a todos los efectos, el mismo tratamiento que los de vidrio.

1- Los pasadores "autoblocajes" estarán perfectamente instalados en sus alojamientos y se asegurará el apriete de los bulones de herrajes.

2- La instalación de las grapas de amarre se realizará de forma que los estribos señalarán la dirección del puente flojo.

3- La formación completa de cadenas (herrajes, aisladores, grapas, etc.) se especifica en el documento MTDYC 2.23.15.

4- Los aparatos de protección y maniobra se ubicarán en los apoyos especificados en el proyecto de la línea y por medio de los soportes normalizados para cada uno de ellos.

Se instalará un soporte posapies en aquellos apoyos (hormigón, apoyos de chapa metálica, composite, excepto apoyos de celosía) que incorporen aparatos de protección o maniobra.

Toma de tierra

La puesta a tierra de los apoyos se realizará siguiendo los criterios establecidos en el Reglamento de líneas aéreas y con el siguiente resumen:

- En zonas frecuentadas la resistencia de difusión no excederá de 20 ohmios.
- En zonas de pública concurrencia, además de cumplirse lo anterior, será obligatorio el empleo de tomas de tierra en anillo cerrado.
- En los apoyos que soporten aparatos de maniobra deberá obtenerse una resistencia de difusión máxima de 20 ohmios. Se dispondrán tomas de tierra en anillo y estarán unidas a tierra las carcasas de los aparatos y las partes metálicas de los apoyos.

1 Disposición de las tomas de tierra

Las disposiciones y tipos de puestas a tierra estarán reflejados en los Proyectos Tipo.

1- La situación de las picas en los apoyos, con respecto a la traza de la línea, se efectuará, preferentemente, con arreglo a las siguientes disposiciones:

- Apoyos de alineación: En sentido de la línea.
- Apoyos de ángulo: En sentido perpendicular a la bisectriz del ángulo.
- Apoyos fin de línea: Perpendicular a la traza de la línea.

La mejora de la puesta a tierra podrá conseguirse conectando al anillo una o varias antenas tendidas radialmente, o bien construyendo un segundo anillo.

2- Las zanjas que deban abrirse, para enterrar la toma de tierra en anillo cerrado, cumplirán las siguientes condiciones:

- La profundidad de las zanjas será, como mínimo, para el primer anillo 0,50 metros y para el segundo anillo 0,80 metros.
- El primer anillo se situará alrededor del apoyo y a una distancia de un metro de las aristas del macizo de la cimentación. El segundo anillo será concéntrico con el anterior y separado un metro.

3- El hincado de las picas se efectuará con sufrideras apropiadas, siendo la distancia mínima entre picas de 1,5 veces su longitud.

2 Medición

1- El equipo de medición será el telurómetro, mediante el cual se obtienen resistencias óhmicas y resistividades del terreno por el procedimiento del documento MTDYC 2.03.10.

Las medidas de las resistencias obtenidas serán puestas en conocimiento del Director de obra.

Izado

1 Medios

1- El izado de los apoyos se realizará con pluma y cabrestante o con grúa; el empleo de otros procedimientos será sometido al Director de obra, para su posible autorización.

El procedimiento de izado que se utilice (grúa, etc.) se asentará sobre terreno firme, instalando todos los elementos auxiliares precisos que aseguren las operaciones que vayan a realizarse.

2- Los apoyos dispuestos con placa base, para su anclaje al terreno con pernos, se izarán después de haber transcurrido 48 horas, como mínimo, desde que se finalizó el fraguado de la bancada de hormigón (ver anclaje en roca, identificación 13.2).

3- Los apoyos se izarán con las crucetas, sujetándolos por encima del centro de gravedad del conjunto apoyo-cruceta. Si durante esta operación se producen dobleces o deformaciones en los perfiles, se rechazará el conjunto completo, ya que en dicha operación se ha sobrepasado el límite elástico del material.

4- Los aparatos de protección y maniobra, así como las cadenas de aisladores se izarán con especial cuidado y de forma que no sufran daño alguno.

2 Alineación de los apoyos

1- Los apoyos, una vez situados en los hoyos o bancada de hormigón (ver anclaje en roca, identificación 13.2), quedarán alineados con los ejes de replanteo, no admitiéndose variaciones de alineación superiores a 1 mm/m de la longitud del vano.

2- Los apoyos se arriostrarán mediante tres vientos o tirantes, como mínimo, (en función del tipo y esfuerzo útil del apoyo) y convenientemente anclados al terreno.

Los apoyos se aplomarán adecuadamente, no admitiéndose desviaciones superiores a 3 mm/m del eje vertical de los mismos.

3- La situación de las crucetas respecto a la línea será:

- En alineaciones y fin de línea, perpendiculares a la traza de la línea.
- En ángulos, coincidiendo con las bisectrices de los ángulos formados por la traza de la línea.

3 Apriete de la tornillería

1- Terminada la operación de izado se aplicará, a los tornillos de apoyos y crucetas, el reapriete de los mismos, para corregir los eventuales aflojamientos producidos durante el izado.

2- Se finalizará con un graneteado de los tornillos, que se efectuará aplicando el granete en dos puntos, como mínimo, y diametralmente opuestos.

Hormigonado

Antes de proceder al hormigonado se retirarán los cascotes desprendidos por el izado de los apoyos y se vaciarán los depósitos de agua que puedan existir en los hoyos. Las paredes que estén excesivamente secas se regarán hasta obtener un grado de humedad óptimo para recibir el hormigón.

1 Vertido del hormigón

1- El hormigón se verterá en el hoyo por medio de canaletas, palas o cualquier otro sistema que evite su disgregación, pero siempre que no hayan transcurrido 30 minutos desde que se finalizó el

amasado. Asimismo ocupará todo el hueco de la excavación, no permitiéndose encofrado de paramentos, rellenos de piedras sueltas, etc.

2- Durante la operación de hormigonado se dejará, embebido en la masa, un tubo rígido de PVC con diámetro interior de 30 mm, para la instalación del conductor de puesta a tierra; este tubo atravesará el macizo y saldrá al exterior en las proximidades de la conexión al apoyo. Asimismo, en aquellos apoyos previstos para paso a subterráneo se dejará el tubo adecuado.

3- La compactación del hormigón se realizará mediante vibradores mecánicos, de forma que se consiga una masa homogénea ausente de oquedades.

4- Cuando las condiciones ambientales sean adversas (heladas), el hormigón se protegerá por medios apropiados que preserven y mantengan las características del mismo; sin embargo se suspenderá el vertido en las siguientes condiciones:

- La temperatura ambiente es inferior a 1º C o superior a 40º C.
- La temperatura de la masa de hormigón es inferior a 5ºC.

2 Peana

1- Sobre el macizo de hormigón se construirá una peana, mediante encofrado de la misma, pero siempre con el mismo hormigón empleado para el cimiento del apoyo. El desencofrado se realizará de forma que no se produzcan deterioros en las superficies exteriores.

La peana tendrá una altura, sobre el nivel de la línea de tierra, de 10 cm ó 20 cm (según tipo de apoyo) con terminación de punta de diamante, todo ello según MTDYC 2.23.30.

3 Acabado

1- En caso de temperaturas extremas se protegerá la superficie del macizo, durante 48 horas como mínimo y mediante los medios apropiados, de forma que el hormigón (durante la fase de curado) no sufra un exceso de evaporación ni una congelación de su capa superficial.

2- Se limpiará el terreno de los restos de hormigón y de los materiales utilizados para la construcción de las cimentaciones.

Tendido de conductores

El Director de obra especificará si el tendido requiere de un equipo completo (cabrestante, freno, cable piloto, etc.) para controlar, en todo momento, la tensión mecánica del conductor.

1 Medios

1- Las herramientas o útiles que se empleen para el conductor de cobre serán diferentes de los utilizados para el conductor de aluminio. Asimismo, las ranas o mordazas de los mecanismos para tensado de los conductores serán del material, diámetro y formas adecuadas a los conductores.

2- Las poleas de tendido estarán construidas con el material apropiado al conductor, según sea cobre o aluminio, y que tienen como fin evitar erosiones al propio conductor. Asimismo, las poleas tendrán un diámetro, como mínimo, igual a 20 veces el diámetro del conductor; la profundidad, pendiente y radios de la garganta cumplirán la norma UNE 21100.

2 Inicios de obra

El constructor realizará un estudio previo de la instalación de los conductores que contemplará las secuencias de los trabajos y los criterios de ejecución. De todo ello se informará al Director de obra, el cual, convenientemente, aprobará o modificará dicho estudio y que se habrá realizado con las siguientes bases:

1- Los apoyos estarán arriostrados firmemente y en especial los de ángulo, anclaje y fin de línea.

2- El inicio del tendido se realizará después de transcurridos 8 días desde la finalización del hormigonado. Este tiempo podrá reducirse a 4 días para los apoyos anclados al terreno por pernos.

Las bobinas tendrán un grado de aprovechamiento óptimo y los empalmes se ejecutarán conforme a lo especificado en la identificación 21.2.

3- La tensión mecánica de los conductores se controlará en cada tramo de tendido, es decir, en cada serie especificada o puntos de amarre singulares.

4- Existirá una coordinación, visual o por radio, entre los operarios que manejen la bobina y los que tienden el conductor, de forma que exista un control constante y permanente de la operación del tendido.

Protecciones

1- Los obstáculos, que por su altura o constitución dificulten el tendido, se protegerán, convenientemente, para que los conductores no rocen con ellos.

2- En todos los cruzamientos, especialmente en carreteras, líneas telefónicas, telecomunicación y líneas eléctricas superiores a 1 kV, se dispondrán protecciones de madera, pórticos, redes, etc., de forma que el conductor y los operarios que efectúan el tendido se encuentren a las distancias reglamentarias. En vías públicas se instalarán, además, las señales de tráfico reglamentarias.

Tendido y tensado

1- La situación de las bobinas será la prescrita en la identificación 15 "Acopio", estarán elevadas y sujetas por barras y gatos hidráulicos, de forma que puedan girar sobre su eje. Además dispondrán de dispositivo de frenado que evite el embalamiento del conductor.

2- Las poleas se instalarán firmemente sujetas a las crucetas y en la posición más próxima posible a la definitiva del conductor. Cuando se trate de grandes ángulos se utilizarán dos poleas en serie y se sujetarán a la estructura de los apoyos de forma que puedan oscilar libremente.

3- El conductor, durante la salida del tambor, será observado constantemente, vigilando que el estado del mismo sea perfecto, que no sufra rozamientos y que el ángulo de salida sea el adecuado.

4- Los conductores discurrirán por las gargantas de las poleas, manteniendo la tensión mecánica mínima y adecuada que evite roces con el suelo, cocas, roturas de hilos, etc.

Regulado

1- El regulado se realizará por tramos comprendidos entre dos apoyos de anclaje y se suspenderá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, superior a 40ºC o siempre que la velocidad del viento sea igual o superior a 10 km/h.

El proyecto de la línea especificará la tabla de tendido adoptada y el vano regulador de cada alineación, serie o tramo (vano equivalente). La tensión de regulado será la que le corresponda a dicho vano regulador en las condiciones de temperatura ambiente en el momento del regulado, según las tablas de tendido del correspondiente Proyecto Tipo.

2- Se procurará mantener a los conductores, sobre las poleas, un tiempo superior a 24 horas.

3- Posteriormente se procederá al engrapado o retencionado de los amarres situados en los puntos de anclaje, instalando los conductores sobre las grapas de suspensión, con su par de apriete, quedando las cadenas de suspensión en posición vertical.

4- La comprobación de la flecha de tendido se realizará, o bien por medio de dinamómetro o fijando la flecha que le corresponde, en un vano determinado, a la tensión del vano regulador, no admitiéndose variaciones de flecha superiores al ± 1 %.

Engrapado o retencionado

1- Los amarres de los conductores de aluminio se efectuarán con el procedimiento especificado en NI 58.85.01, se utilizará llave dinamométrica y se aplicarán los pares de apriete nominales especificados por los fabricantes. Los conductores de cobre se amarrarán, de forma manual, con retenciones helicoidales.

Conexiones y empalmes

1 Confección de conexiones

1- La ejecución de los terminales se realizará por compresión y con las matrices especificadas en las respectivas normas NI, según tabla 1 del Anexo 1.

Las derivaciones por cuña a presión requerirán de una herramienta especial y de un cartucho impulsor, según norma NI 58.21.01.

2 Confección de empalmes

1- La ejecución de los empalmes se realizará por compresión y con las matrices especificadas en las respectivas normas NI, según tabla 1 del Anexo 1.

2- En un mismo vano y conductor sólo podrá efectuarse un empalme, salvo reparación temporal de la línea, en cuyo caso se admitirán dos empalmes.
3- No se realizará empalme alguno en los vanos comprendidos entre dos apoyos consecutivos con seguridad reforzada (cruzamientos).

Señalizaciones

1- La placa de riesgo eléctrico será del tipo CE-14, NI 29.00.00 y se instalará en el apoyo, a una altura del suelo comprendida entre 2,5 y 5,86 (metros).
2- El constructor pintará el número del apoyo (con pintura indeleble y con protección contra la radiación solar), o bien instalará los dígitos de la norma NI 29.05.01, los cuales se instalarán mediante tornillos apropiados a los apoyos y con remaches para la unión entre los propios elementos.
3- Toda otra señalización, prescrita en el proyecto, se situará a una altura tal que pueda ser legible desde el suelo.

Antiescalo

1- Los apoyos situados en zonas frecuentadas o de pública concurrencia dispondrán de un sistema antiescalo que tendrá dos metros de altura, como mínimo.
2- El antiescalo correspondiente a los apoyos de celosía estará unido a los montantes y de forma que no pueda acumularse agua en su interior ni que sirva de depósito de basura, según NI 52.36.02.

Desmontajes

El Director de obra especificará los materiales que pueden ser recuperados o bien que deben ser destinados para chatarra, en función de su estado de conservación y aptitud para su posterior utilización. Asimismo, el Director de obra inspeccionará el estado del material, aceptando o rechazando el mismo, antes de su entrada en almacén.

Los apoyos, antes de ser apeados los materiales, se arriostrarán convenientemente.

1 Materiales para recuperación

1- Se observarán todas las instrucciones especificadas en este Anexo 2, realizando las operaciones inversas a las de ejecución y finalizando con el depósito de los materiales en el almacén indicado por Compañía.
2- Los conductores se rebobinarán en bobinas normalizadas y se situarán en el tambor por capas uniformes, sin producir tensiones mecánicas excesivas en los conductores.
3- Los apoyos empotrados en macizos monobloque de hormigón se serrarán al nivel del macizo, efectuándose, además, la demolición de la peana y la extracción de 50 cm de profundidad del macizo.
4- Los apoyos anclados al terreno por pernos se desmontarán mediante la demolición previa de la peana, evitando dañar la placa base que también será recuperada (ver identificación 13).
5- Para los postes de madera retacados se abrirá un hueco en el terreno que permita la extracción del poste o bien se serrará por la base, según el criterio del Director de obra.
6- Los apoyos metálicos (chapa, presilla o celosía) se desarmarán por piezas completas o por tramos; en este último caso se clasificarán por fabricante, esfuerzo útil y composición de altura.
7- Las crucetas metálicas se clasificarán por fabricante y esfuerzo útil, de forma que el desarme se efectúe en la forma más conveniente para su traslado y depósito, pero nunca serán despiezadas elemento a elemento.
8- Los aisladores, así como los aparatos de protección y de maniobra, expuestos en zonas de fuerte contaminación, zonas propensas a actos vandálicos o de alto nivel cerámico, serán inspeccionados con detalle.
9- En ningún caso se recuperarán los siguientes materiales:

- Grapas de suspensión y amarre
- Elementos de conexión y empalme
- Varillas preformadas

2 Materiales para chatarra

1- Durante este desmontaje se tomarán toda clase de precauciones para no dañar al resto de materiales que han sido considerados de recuperación.

2- Los conductores se rebobinarán en bobinas desusadas o en rollos.

3- Los apoyos y crucetas metálicas se despiezarán formando paquetes; el resto de materiales se dispondrá en cajas. Todo ello se realizará con las instrucciones del Director de obra, el cual indicará el lugar en que se depositará la chatarra.

3 Limpieza del terreno

1- El terreno quedará limpio de los escombros producidos por la demolición de los cimientos.

2- Se recogerán todos los pequeños materiales (retales de cables, tornillos, etc.) desprendidos durante la operación de desmontaje.

Cartografía

Una vez finalizada la obra el constructor reflejará, en los planos del proyecto de la línea, todas las variaciones realizadas durante el proceso de ejecución, así como las deficiencias o errores observados sobre el proyecto inicial. Estos planos se entregarán a la dirección de obra, aportando, además, toda la documentación complementaria que interese o afecte al proyecto de la línea.

CAP. 3: CONTROL Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS: CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

Tubos corrugados plásticos

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo rígido de PVC hasta 140 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, enchufado y montado como canalización enterrada. Serán estancos y no propagarán la llama. Podrán curvarse en caliente, sin que se produzcan reducciones notables de su sección. (MI-BT 019-2). Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites. El diámetro nominal será el interior del tubo y se expresará en mm.

Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-665.

Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324: IP-667.

Estabilidad a 60°: >1h.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- El tendido, fijación y curvado.
- El enchufe o roscado de los tramos.

El tubo quedará instalado en el fondo de las zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante enchufes.

Las uniones que no puedan ir enchufadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

El tubo protegerá un solo cable o conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.)

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: $\geq$ 20 cm.

Distancia entre tubo y capa de protección: $\geq$ 10 cm.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm.
- Alineación: ± 2%.

$\leq$ 20 mm/total.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará

una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.). El atrompetamiento de la boca del tubo se hará por calentamiento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Profundidad de la zanja	Profundidad inferior a la especificada en la D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

Conductores

Se establecen las verificaciones y ensayos a realizar en los cables subterráneos, antes de que sean conectados a la red, para garantizar que superan los niveles mínimos de calidad exigidos en las Normas Particulares de Empresa.

Será aplicable a todos los cables subterráneos de AT y BT a conectar a las redes subterráneas de cía.

NORMAS PARA CONSULTA

UNE 21-123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.

UNE 21 190 Ensayos para cables de potencia con aislamiento extruido, para tensiones asignadas superiores a 30 kV (Um = 36 kV) y hasta 150 kV (Um = 170 kV)

Verificaciones y ensayos

Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables de AT y BT antes de su puesta en servicio, serán los siguientes:

- medida de la resistencia de aislamiento
- comprobación de continuidad y orden de fases
- ensayo de rigidez dieléctrica

Las verificaciones y ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios.

Para la realización de las verificaciones y ensayos podrán emplearse los mismos equipos que los utilizados para la localización de averías.

Medida de la resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento depende de:

- las dimensiones del cable (sección, espesor del aislamiento y longitud del cable)
- la clase o composición del aislamiento
- la humedad del aislamiento

En general, el nivel de resistencia de aislamiento, no es un valor para juzgar la seguridad de servicio del cable, sólo una entrada de humedad causa una reducción de la resistencia que puede afectar la seguridad de servicio del cable.

Debe tenerse en cuenta que los valores de la resistencia del aislamiento de empalmes y terminales, influyen en los resultados de los ensayos correspondientes, por ejemplo, la superficie húmeda de un terminal puede conducir a falsas conclusiones.

Condiciones de ensayo: Con la ayuda de un megóhmetro, con diferentes rangos de escalas, se aplicará una tensión continua de 500 V, durante un tiempo suficiente (entre 1 y 2 min), para que se obtenga una lectura estable.

La medición de la resistencia del aislamiento se efectuará entre el conductor y pantalla o tierra.

Los elementos de la instalación, ajenos al cable (interruptores, seccionadores, etc.), deben permanecer desconectados con el fin de no falsear los resultados de los ensayos.

Cálculos: La resistencia de aislamiento se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$Ra=\frac{Rm.L}{1000}$$

Ra = resistencia de aislamiento en MΩ . km

Rm = resistencia medida en el ensayo en MΩ

L = longitud del cable, en m.

NOTA.- Los valores así calculados, serán menores que los obtenidos en los ensayos realizados en fábrica, esto es lógico teniendo en cuenta que estamos ensayando un cable ya instalado, con sus terminales, empalmes y sin guardas.
Prescripciones: Los valores obtenidos no deben ser inferiores a los indicados en la tabla 1.

Tabla 1
Resistencia mínima del aislamiento de cables con aislamiento seco de un solo conductor con otro concéntrico o pantalla.

Tensión nominal Uo/U kV	Sección del Conductor mm²	Resistencia de aislamiento MΩ . km
0,6/1	≤ 25 ≤ 95 > 95	30 20 15
12/20	≤ 70 > 70	500 250
≥18/30	Todas las secciones	500

Comprobación de continuidad y orden de fases

Método de ensayo: Para identificar las fases, se pone en un extremo del cable una fase a tierra y en el otro extremo se conecta el megóhmetro, y entre cada una de las fases y tierra y se aplica sucesivamente una tensión de 500 V. La menor de las tres medidas corresponderá a la misma fase en ambos extremos.
Para verificar la continuidad del cable, se forman un bucle puenteando dos fases en uno de sus extremos, y en el otro se conecta un megóhmetro entre estas dos fases y se aplica tensión. En cables de tres fases, por ejemplo, se comprueba la continuidad de los tres bucles posibles: fases 1-2, 2-3 y 1-3. Una medición elevada de impedancia detectaría la discontinuidad del cable.

Ensayo de rigidez dieléctrica
Este ensayo se hace para verificar el estado de los aislamientos, tanto de los conductores como los de la cubierta. Se considerará el ensayo superado si no se produce ninguna perforación.

Ensayo de aislamiento de los cables con aislamiento seco. El ensayo se realizará tal como se indica en el apartado 14.4 de la norma UNE 21-123 para cables para tensiones iguales o inferiores a 30 kV y en el capítulo 6 de la norma UNE 21 190 para cables de tensiones superiores a 30 kV. Entre los conductores y la pantalla metálica puesta a tierra se aplicarán las tensiones indicadas en la tabla 2, durante 15 min.

Tabla 2

Tensión nominal Uo/U kV	Tensión continua de ensayo kV	
	Primera verificación (*)	Verificaciones posteriores
0,6/1	2,4	1,2
12/20	48	24
18/30	72	36
26/45	78	54
36/66	108	72
76/138	228	152

(*) Estas tensiones se aplicarán únicamente a cables nuevos y por una sola vez antes de su puesta en marcha.

Ensayo de rigidez de la cubierta. Una vez desembornadas las pantallas metálicas y separadas de las tomas de tierra en los dos extremos, se aplicará una tensión continua de 4 kV/mm de espesor de la

cubierta, con un máximo de 10 kV, durante 1 min. entre la pantalla o fleje metálico y el terreno que lo circunda.

NOTA: Es condición indispensable, antes de acceder a las terminaciones de los cables, descargar los mismos de las cargas estáticas almacenadas en el condensador que forma cada conductor activo con los demás y con las envueltas metálicas o pantallas. El procedimiento idóneo, es poner en cortocircuito y a tierra, las terminaciones de los conductores activos y las envolventes metálicas, antes de cada actuación.

CAP. 4: LIBRO DE ÓRDENES. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Libro de Órdenes

Existirá un Libro de Órdenes donde se recogerán todas las incidencias que se estimen convenientes. En él se anotarán las visitas efectuadas mientras se realice la obra e instalación, así como las órdenes dadas al contratista que debe cumplir. No estará autorizado a realizar alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales de los datos fijados, salvo la aprobación previa por escrito del Director.

El Director de la obra/instalación podrá exigir del contratista, haciéndolo figurar en dicho libro, el cese de cualquier empleado que por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. Así mismo podrá exigir dicho cese cuando la falta de aplicación o interés haga peligrar el buen funcionamiento de la instalación una vez en servicio.

Certificados y documentación

El propietario de las instalaciones o persona que le represente, al solicitar el suministro de energía a la Empresa suministradora, deberá acompañar su solicitud con la copia del Boletín de Instalación o con la autorización de Puesta en Servicio de la instalación, según corresponda.

Al finalizar la obra y para su recepción se entregarán:

- Impreso de solicitud SOLINSAT.
- Documentación identificativa del titular y, en su caso, de su representante legal (fotocopia del NIF).
- Proyecto de la instalación firmado por técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente.
- Certificado CAT de dirección y terminación de obra de la instalación firmado por técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente (por duplicado).
- Contrato de mantenimiento con empresa inscrita en el REMAT.
- Estudio de impacto ambiental, en su caso. - Autorización para tramitar y recibir notificaciones (AUTNOT).
- Certificado de pat, tensiones de paso y contacto

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. DATOS DE LA OBRA

3.1.1. Introducción

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

3.1.2. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda

presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3.1.3. Principios básicos

De acuerdo con los Art. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

3.1.4. Datos Generales

Emplazamiento de la obra:

La obra objeto del presente proyecto queda ubicada en la C/ Siroco s/n, Pozuelo de Alarcón, Madrid.

Técnico autor del proyecto:
Rafael Pérez Gamón.
Ing. Téc. Industrial
Col.: 7029 COPITIVAL

Contratista:

Nombre:	A determinar
Domicilio social:	A determinar
CIF:	A determinar

3.1.5. Presupuestos, plazo de ejecución y manos de obra

Presupuesto de la obra (PEM)

262.628,11 €.

Plazo de ejecución de la obra

La duración estimada de esta infraestructura de MT exterior e interior es de 12 meses aproximadamente.

Personal previsto

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 6 operarios.

3.2. FASES DE LA OBRA.

3.2.1. Aspectos generales.

El contratista acreditara ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de prevención y Primeras Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que ha sido contratado a 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. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

3.2.2. Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajos de cada una de ellas, se incorporan en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

En el Anexo I se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el Anexo II se identifican los riesgos específicos para las obras de líneas subterráneas de M.T.

3.2.3. Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de este tipo de trabajos, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar.
- Utilización de EPI´s (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de Iberdrola, deben seguirse las normas y criterios de dicha empresa.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, o los procedimientos específicos de la empresa que realiza los trabajos para trabajos en tensión, coordinando con la empresa suministradora si procede.
- 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.

Por lo que, en las referencias que hagamos en este documento 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 métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614/2001.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

En los Anexos se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación.

- 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.
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios.
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos.

3.2.4. Protecciones

⇒ Ropa de trabajo:
- ♦ Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista.

⇒ Equipos de protección. Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan. El 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 de protección mecánica.
  - ✓ Pantalla contra proyecciones.
  - ✓ Gafas de seguridad.
  - ✓ Cinturón de seguridad.
  - ✓ Discriminador de baja tensión.
- ♦ Protecciones colectivas:
  - ✓ Señalización cintas, banderolas, etc.…
  - ✓ Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

⇒ Equipo de primeros auxilios:
- ♦ Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista.

⇒ Equipo de protección contra incendios:
- ♦ Extintores de polvo seco clase A, B, C.

3.2.5. 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 antes del comienzo de las obras.

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el **Proyecto LSMT y CT de superficie** a construir.

Suministro de energía eléctrica

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

Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región o zona, 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.

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 agrada al medio ambiente.

3.2.6. 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.

3.2.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.

En el Anexo I se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicios de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

3.2.8. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

Se indican con carácter general los posibles riegos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

ANEXO I

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos ▪ Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras ▪ Presencia de animales , colonias, etc.	▪ Cumplimiento de las Normas Iberdrola. ▪ Mantenimiento equipos y utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ Control de maniobras, vigilancia continuada, utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar ▪ Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas ▪ 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

ANEXO II

LINEAS SUBTERRANEAS MT

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga. (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos	▪ Mantenimiento equipos ▪ utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's. ▪ Revisión del entorno
2. Excavación y hormigonado	▪ Caídas al mismo nivel ▪ Caídas a diferente nivel ▪ Exposición al gas natural ▪ Caídas de objetos ▪ Desprendimientos ▪ Golpes y heridas ▪ Oculares, cuerpos extraños ▪ Riesgos a terceros ▪ Sobres esfuerzos ▪ Atrapamientos ▪ Eléctrico	▪ Orden y limpieza ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente ▪ Identificación de canalizaciones, coordinación con empresa gas ▪ Utilización de EPI's ▪ Entubamiento ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Vallado de seguridad, protección huecos ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobra y vigilancia continuada ▪ Utilización EPI's ▪ (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)

Actividad	**Riesgo**	**Acción preventiva y protecciones**
4. Tendido, empalme y terminales de conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	▪ Vuelco de maquinaria ▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caigas de objeto ▪ Sobreesfuerzos ▪ Riesgos a terceros ▪ Quemaduras ▪ Ataque de animales	▪ Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Vigilancia continuada y señalización de riesgos ▪ Utilización de EPI's ▪ Revisión del entorno
5.Engrapado de soportes en galerías	▪ Caídas desde altura ▪ golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos ▪ Sobreesfuerzos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio	▪ Ver Anexo 1 ▪ Presencia de colonias, nidos…	▪ Ver Anexo 1 ▪ Revisión del entorno

3.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

3.3.1. Elementos de protección individual.

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados.

Protección de la cabeza.

- Cascos: Para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes.

Protección de caras y ojos.

- Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas antipolvo para la protección en los trabajos que se requiera como por ejemplo: excavaciones mecánicas, soldadura autógena, etc.
- Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usará las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

Protección de oídos.

- Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Protección de piernas y pies.

- En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada.
- Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anticlavos.
- Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma.
- Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc, se usará calzado de amianto o suela aislante.
- Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante.
- Además del calzado se usará, según los casos, cubrepiés y/o polainas.

Protección de brazos y manos.

- La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc.
- Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.
- Los gomanos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel, etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).
- Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará unas tenazas alargadera para la herramienta.

Protección del aparato respiratorio.

- Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.
- Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados.

- Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comiencen a dificultar la respiración.
- Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.
- En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas, o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado, máscara a manguera o equipos de respiración autónoma.
- Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entrenado.

Cinturones de Seguridad.

- El cinturón NORMAL se empleará para evitar que el operario pueda aproximarse al vacío evitando la caída.
- Cuando exista el riesgo de caída se usará el cinturón ANTICAIDA con amortiguador.

Protecciones diversas.

- Monos de invierno: En trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua y pantalones río: Para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Bolsa porta herramientas: Para trabajos en altura principalmente en trabajos de mantenimiento.
- Prendas reflectantes (chalecos, manguitos, polainas): En trabajos nocturnos, señalizas y en general cuando haya que detectar una posición individual.
- Portátil de seguridad (aislante): Para iluminación en tajos, cámaras, talleres, etc.
- Banqueta aislante: Para trabajos en transformadores.
- Jalones, cintas y mira dieléctrica: En todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto, con líneas o elementos en tensión.
- Corredera de seguridad, nudo de tres vueltas y cuerda auxiliar: Para todos los trabajos en planos verticales y con fuerte inclinación (escaleras, grúas, fachadas, andamios, taludes, etc.).

3.3.2. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

Las presentes normas generales se entregarán a todo el personal que trabaje en la obra, con independencia de la categoría o clasificación profesional.
La entrega se efectuará en el momento de la afiliación, debiendo recibir una charla explicativa sobre la misma.

La persona que reciba la norma, la firmará por duplicado ejemplar, quedando uno de ellos en poder del interesado y el segundo pasará al expediente del individuo.

Es necesaria su colaboración, para que respete las presentes normas y coopere para conseguir que no haya accidentes. Para ello debe:

- Usar correctamente todo el equipo individual de seguridad que se le asigne (casco, gafas, cinturones, guantes, etc) y cuidar de su conservación.
- Usar las herramientas adecuadamente. Recogerlas cuando finalice el trabajo.
- Ayudar a mantener el orden y la limpieza de la obra.
- Advertir a sus mandos de cualquier peligro que observe en la obra.
- No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad, ni quitar una protección. Si por necesidades del trabajo tiene que retirar una protección, antes de irse del lugar, la pondrá de nuevo en su sitio.
- Respetar a los compañeros, para ser respetado. No gastar bromas.
- No utilizar ninguna máquina o herramienta, ni hacer un trabajo sin saber cómo se hace. Preguntar antes.

- No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas. Avisar al mando.
- Piense en las consecuencias lamentables que se pueden derivar del incumplimiento de estas normas.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

4. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

5.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
3- Medidas de segregación "in situ"
4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
5- Operaciones de valorización "in situ"
6- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
7- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1. identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos a generados serán tan solo los arcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1
Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.
En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Superficie total construida	**285,00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**350,00 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0,20 m³/m²
Densidad media de los materiales	0,95 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	253.726,40 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

2.- Evaluación global de RCDs	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	350 m³	0,95 T/m³	65,00%	**134 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	285 m²	57 m³	0,95 T/m³	-	**68 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00%	0,00
2. Madera	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
3. Metales	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
4. Papel	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
5. Plástico	11,31%	7,66	0,95	0,00%	8,06
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**11,31%**	**7,66**	**1,16**	**0,00%**	**8,06**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	88,69%	60,03	0,95	95,00%	3,16
2. Hormigón	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
4. Piedra	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**88,69%**	**60,03**	**0,95**	**95,00%**	**3,16**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**0,00%**	**0,00**	**0,95**	**#¡DIV/0!**	**0,00**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**67,69**	**1,06**	**84,25%**	**11,22**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

3. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: ..... 160’00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 80’00 tn.
Metal: ..... 40’00 tn.
Madera:..... 20’00 tn.
Vidrio: ..... 2’00 tn.
Plástico: ..... 1’00 tn.
Papel y cartón: ..... 1’00 tn.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCD’s de la obra como su selección, se adjunta en la tabla siguiente las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos +cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
X	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados. se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar): Acondicionamiento de residuo con amianto para traslado a vertedero

6. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.
Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra. (Se aportará en los Proyectos de ejecución)

Plano o planos donde se especifique la situación de:	
	Bajantes de escombros.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

7. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, debera figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc… Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.

X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, …) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos,…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

8. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, se atendrá a las distintas tipologías de los RCD’s, definidos anteriormente.

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es de: **253.726,40 €,** es importante considerar que los Residuos de Construcción y Demolición, no se valore por debajo del 0’20% del Presupuesto de la Obra. Con lo que la valoración mínima para este porcentaje asciende a la cantidad de [0’20% s/PEM = 0’20% s/ PEM € = 507,45 €].

Respecto para los RCD’s de Nivel II, se utilizarán los datos obtenidos en el Punto Nº. 3., ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERA EN LA OBRA.

En ausencia de Datos se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la Comunidad de Madrid. El Contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCD’s del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario

El presupuesto de Ejecución Material de la gestión de residuos asciende a la cantidad **2.275,08 €**.

En la tabla siguiente se resume la estimación del coste de gestión de los RCD's:

	ESTIMACION DEL COSTE DE GESTION DE LOS RCDs										
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación										
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	227,50 m³	122,50 m³	Camión 10T > 20Km	12,00 Uds	55,60 €/Ud	-	SI	116,38 T	6,12 €	**1.445,42 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	0,00 T	15,92 €	0,00 €
2. Madera	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €
3. Metales	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	3,35 €	0,00 €
4. Papel	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	4,09 €	0,00 €
5. Plástico	Vert. Fraccionado	0,00 m³	8,06 m³	Contenedor 1,5 m3	6,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	7,66 T	4,03 €	221,24 €
6. Vidrio	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	2,97 €	0,00 €
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €
Subtotal estimación			**8,06 m³**						**7,66 T**		**221,24 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	60,03 m³	3,16 m³	Contenedor 1,5 m3	3,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	3,00 T	8,13 €	136,09 €
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	0,00 T	3,50 €	0,00 €
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,06 €	0,00 €
Subtotal estimación			**3,16 m³**						**3,00 T**		**136,09 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,10 €	0,00 €
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,1 m3	0,00 Uds	67,02 €/Ud	-	NO	0,00 T	125,00 €	0,00 €
				Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	-	NO			0,00 €
Subtotal estimación			**0,00 m³**						**0,00 T**		**0,00 €**
	TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										1.802,74 €
	Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion					**Coste**	**% Estimado**	**Total**			472,34 €
	Medios Auxiliares en obra	SI	RDCs Mezclado		0,00 m³	1,30 €	100,00%	0,00 €			
	(sin tierras de excavación)	SI	RDCs Fraccionado		11,22 m³	2,10 €	100,00%	23,56 €			
	Gastos de Tramitaciones	SI	RDCs Gestionado		11,22 m³	40,00 €	100,00%	448,78 €			
	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs										2.275,08 €
									% del PEM		0,90%

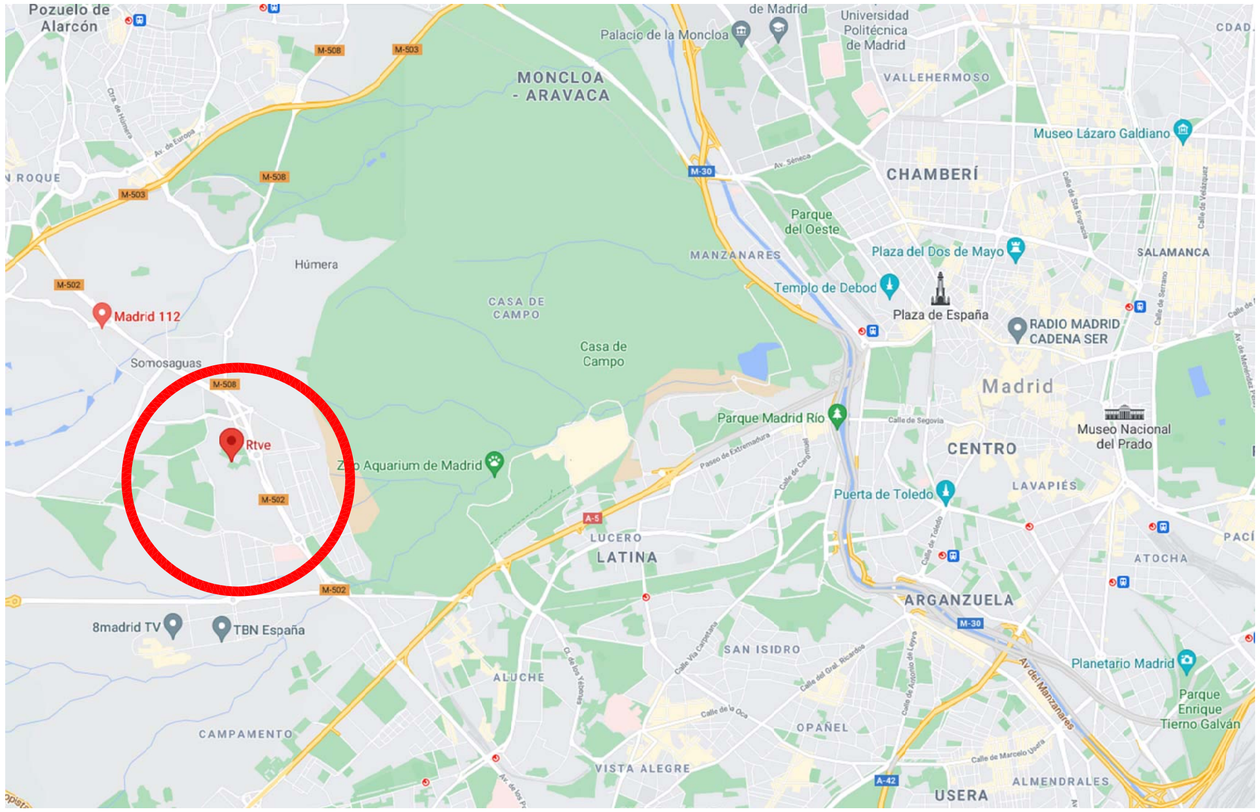
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

5. PRESUPUESTO

6. PLANOS



SITUACION - ESCALA: 1/40.000



EMPLAZAMIENTO - ESCALA: 1/10.000



UBICACION. - ESCALA: 1/4.000

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

i-DE Grupo IBERDROLA

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4,
28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
0	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	INDICADAS	ENERO 2023

CT-IB "TRAMONTANA"
ENTERRADO EXISTENTE



CT-IB "TRAMONTANA"
ENTERRADO EXISTENTE

LSMT 20 kV
LINEA L-09 EXISTENTE

A DESMANTELAR

CALLE SIROCO

1º APOYO A/S
EXISTENTE



2º APOYO CELOSIA
EXISTENTE





APOYO EXISTENTE
A DESMANTELAR

LSMT 20 kV
LINEA L-16 EXISTENTE

LAMT 20 KV EXISTENTE
A DESMANTELAR

CALLE SIROCO

LSMT 20 kV
EXISTENTE
A MANTENER

LSMT 20 kV EXISTENTE
A DESMANTELAR

APOYO EXISTENTE
A DESMANTELAR

3x1x-- Al

12

13

15

16

APOYOS EXISTENTES
A DESMANTELAR

22

LAMT 20 KV EXISTENTE
A DESMANTELAR

14

E6

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

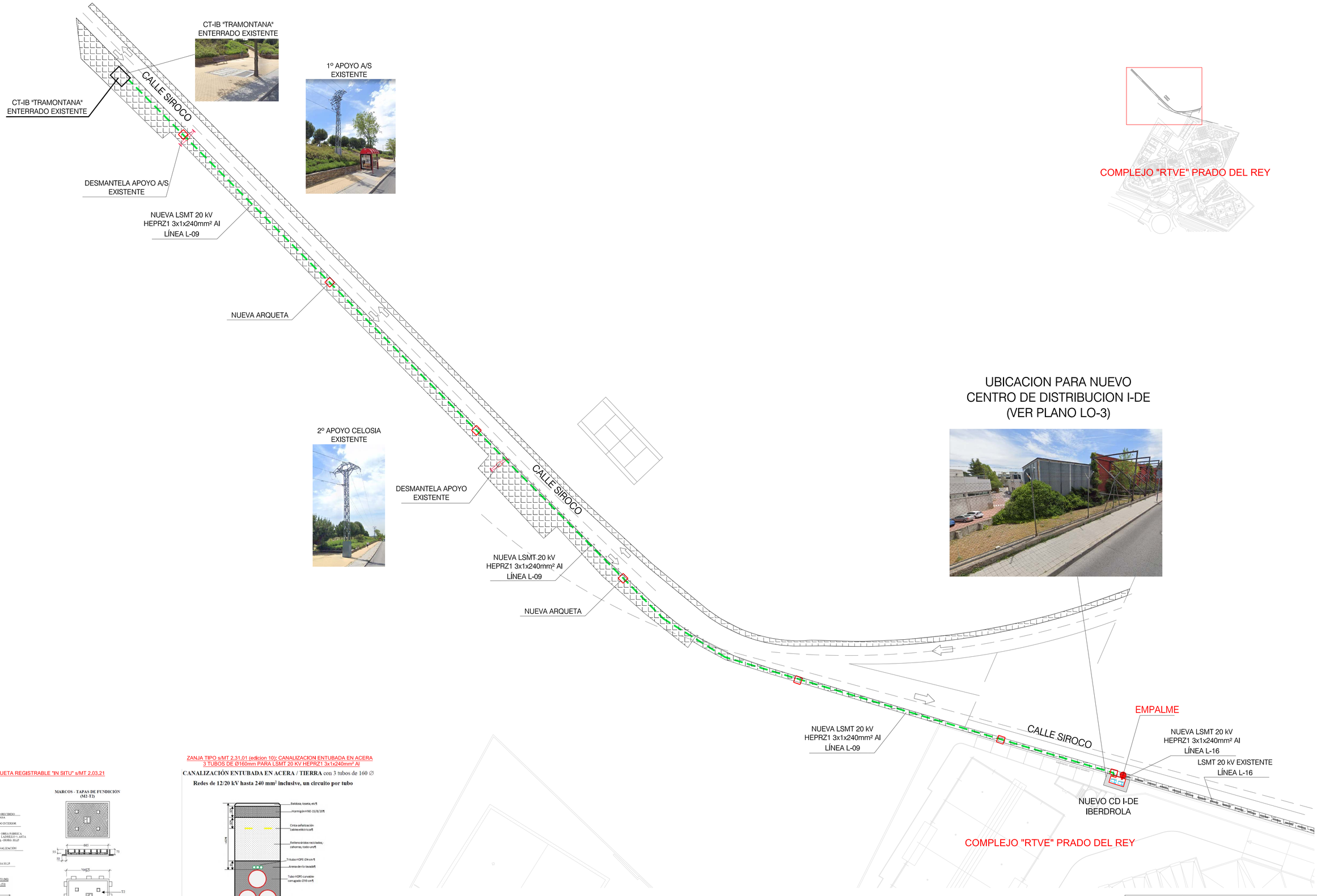
i-DE Grupo IBERDROLA

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Garrido
Col.: 7029 COGITIVAL

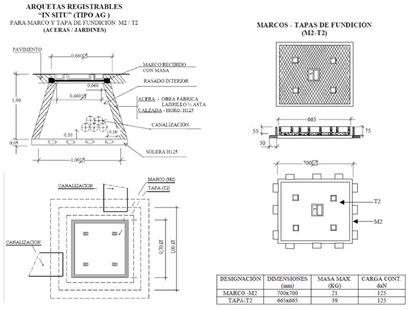
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1	ESTADO ACTUAL: TENDIDO EXISTENTE LSMT - LAMT 20 KV	1/500	ENERO 2023



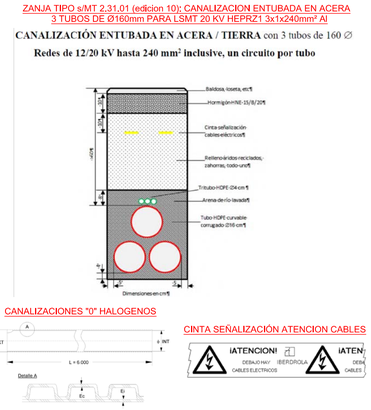
UBICACION PARA NUEVO
CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE
(VER PLANO LO-3)

DETALLE ARQUETA REGISTRABLE "IN SITU" s/MT 2.03.21



DESIGNACION	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (KG)	CARGA CONT. (kN)
MARCO -M2	700x700	21	125
TAPA-T2	665x665	19	125

ZANJA TIPO s/MT 2.31.01 (edicion 10): CANALIZACION ENTUBADA EN ACERA
3 TUBOS DE Ø160mm PARA LSMT 20 KV HEPRZ1 3x1x240mm² Al



CANALIZACIONES "0" HALOGENOS



CINTA SEÑALIZACIÓN ATENCION CABLES

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

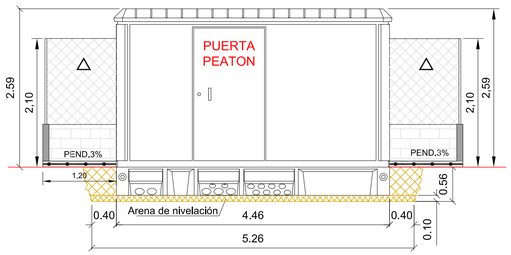
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2	ESTADO MODIFICADO: TENDIDO LSMT 20 KV Y NUEVO CD I-DE	1/500	ENERO 2023

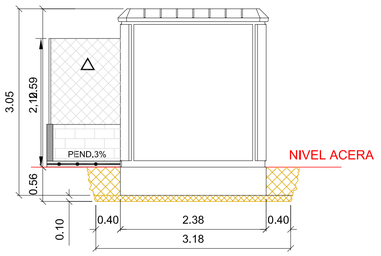
CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY

ALZADOS CASETA PREFABRICADA. ESCALA: 1/50

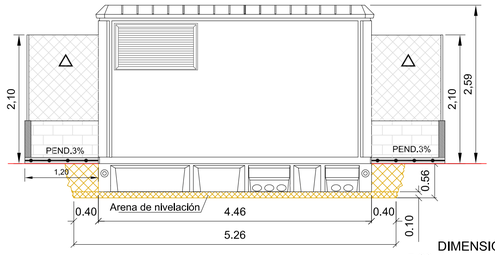
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL



ALZADO POSTERIOR



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Modelos PFU

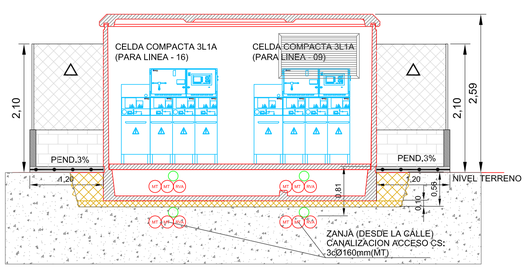
DIMENSIONES EXTERIORES Y PESOS

PFU Hasta 24/36 kV

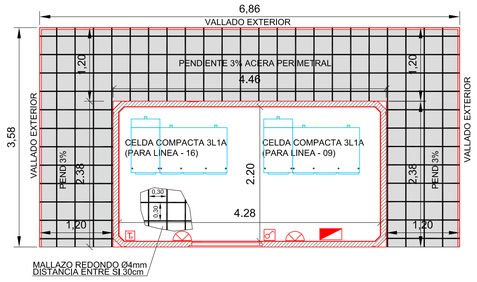
		PFU-3	PFU-4	PFU-5	PFU-7
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3045	3045	3045	3250
Altura vista	[mm]	2585	2585	2585	2790
Peso*	[kg]	10545	13465	17460	29090

Opcional: Cubierta sobreelevada para 36 kV, no aplicable a PFU-7
(Altura estándar +195 mm)
Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36 kV) x 2100 mm
Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm
(*) Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA

SECCION



PLANTA

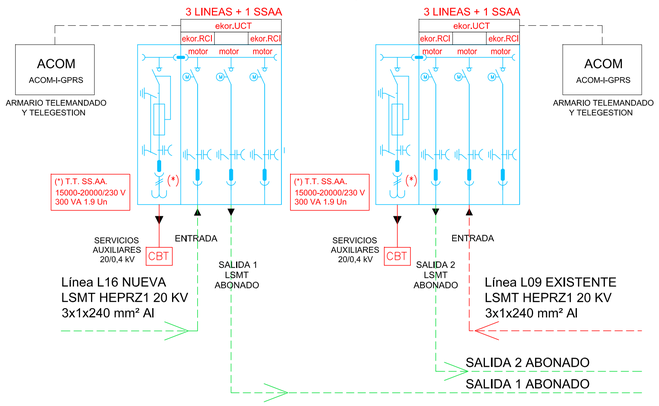


LEYENDA

- CUADRO ELECTRICO AUXILIAR
- SELECTOR DE POSICIONES 0-1-2.
- LUZ INCANDESCENTE 100W IP 44, IK 08.
- PUESTA A TIERRA PROTECCION (HERRAJES)
- PUESTA A TIERRA NEUTRO (BAJA TENSIÓN)

ESQUEMA UNIFILAR

CELDAS DE 630 A CGMCOSMOS-3L1P (3 LINEAS + 1 PROTECCION CON TRAFO DE SSAA)



- Centro de Seccionamiento (CS) telemandado, a ceder a Iberdrola Distribución, instalando 2 celdas compactas de 3 líneas + 1 servicios auxiliares con acceso directo y permanente desde la vía pública.

CARACTERISTICAS CELDAS:

- TENSION: 20kV
- INTENSIDAD ASIGNADA: 630 A
- INTENSIDAD DE CORTA DURACION (1 s): 20 kV
- ARMARIO DE AUTOMATIZACION STAR

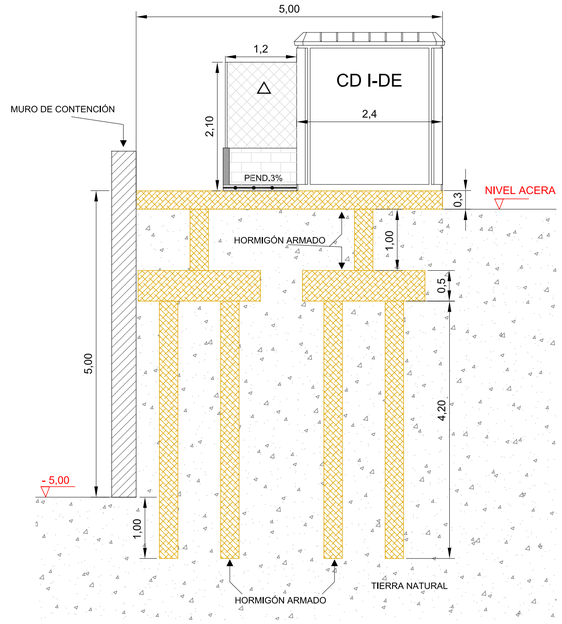
DESCRIPCION CELDAS

- 2 CELDAS COMPACTAS 3 LINEAS (MOTORIZADAS) + 1 SSAA

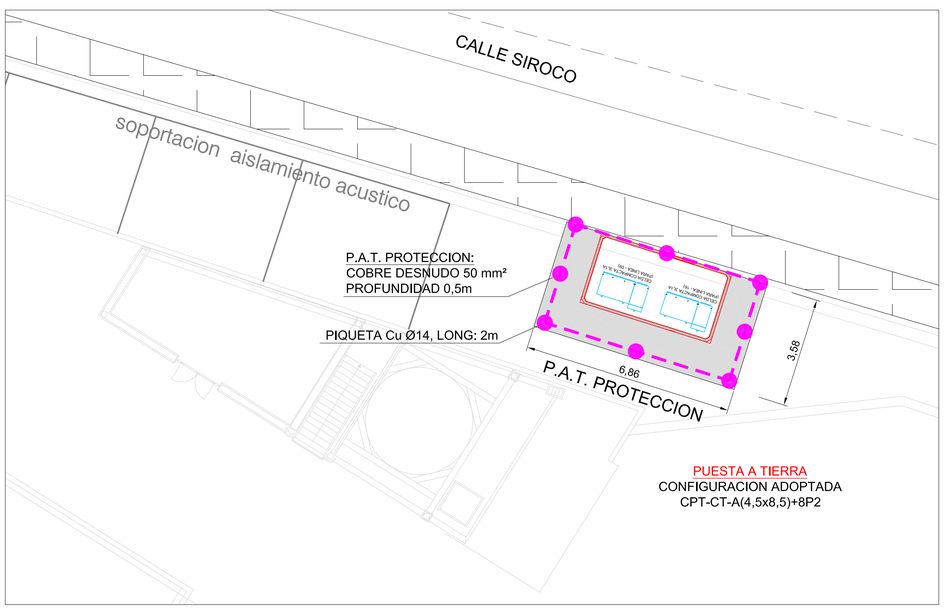
NOTAS:

- LAS CELDAS SERÁN UN CONJUNTO DE CELDAS EXTENSIBLES CE DE EMBARRADO 630A Y DE LOS MODELOS HOMOLOGADOS POR I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU.
- LAS BORNAS ENCHUFABLES PARA LAS LÍNEAS EXTERIORES DE MT, SERÁN TERMINALES ENCHUFABLES EN T SIMÉTRICOS s/NI 56.80.02 DE LOS MODELOS HOMOLOGADOS POR I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES SAU.

SECCIÓN
DETALLE PILOTAJE



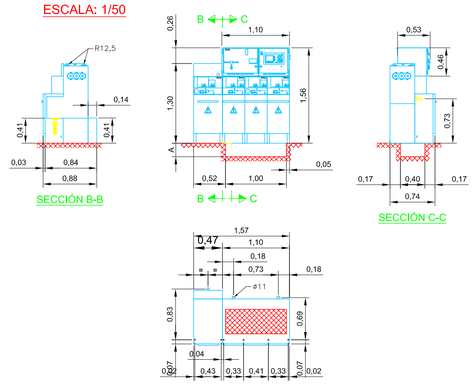
PUESTA A TIERRA. ESCALA: 1/100



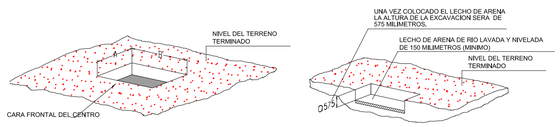
PUESTA A TIERRA
CONFIGURACION ADOPTADA
CPT-CT-A(4,5x8,5)+8P2

CARACTERISTICAS DE LAS CELDAS COMPACTAS

ESCALA: 1/50



Designación	Esquema	Código	Denominación
CNE-3L1A-F-SF6-24-20-TELE	PO17754-8	5042224	cgmcosmos-3LA-20



VISTA DE LA EXCAVACION — SECCION DEL FOSO

CONDICIONES QUE EL CLIENTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACION:
- Debera existir un camino hasta la zona de ubicacion del centro suficiente para el acceso de un camion de 24 toneladas (ancho del camino mayor de 3 metros).
- La zona de ubicacion del centro estara libre, en sus zonas limitrofes, de obstaculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro.

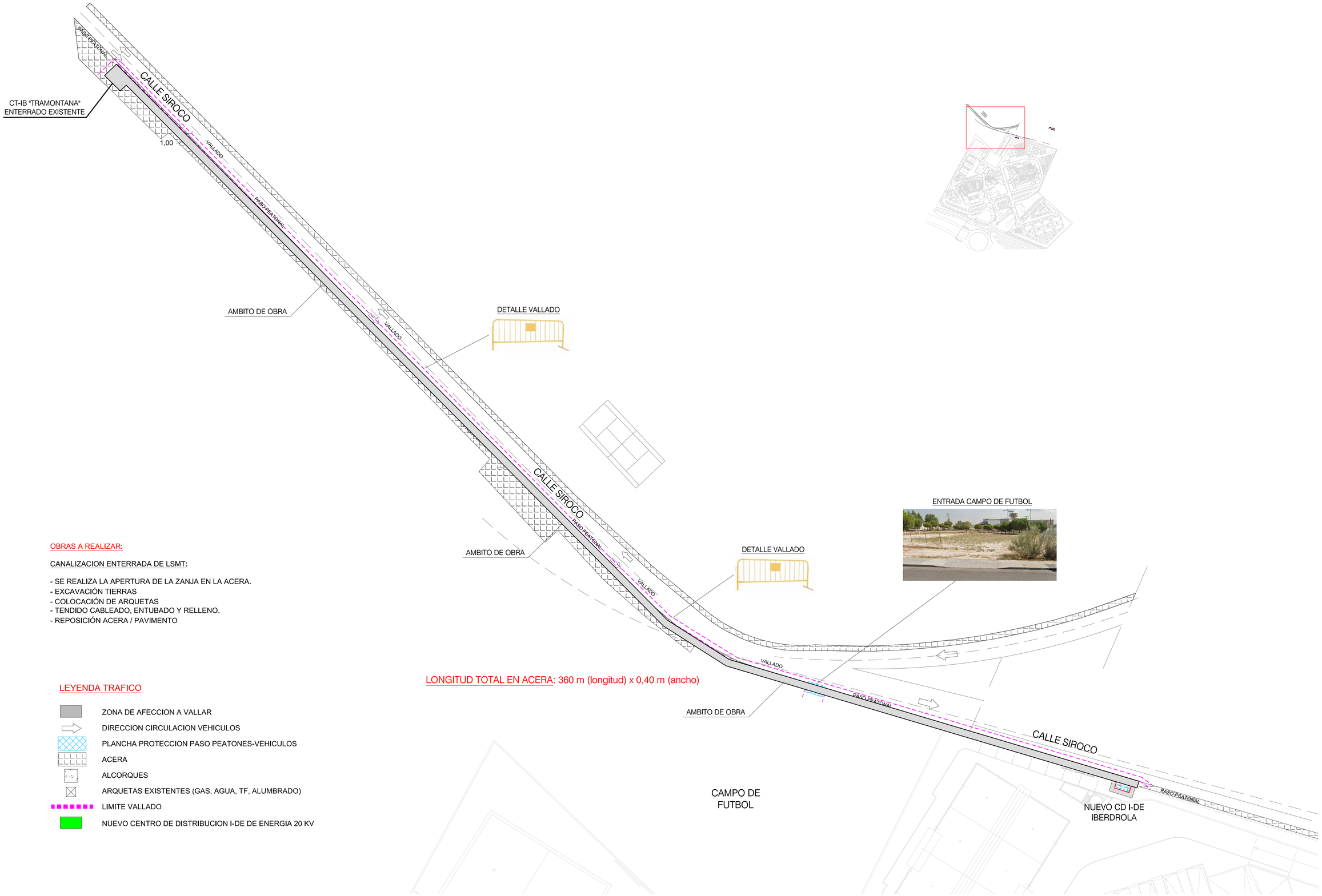
PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
3	DETALLE CASETA PREFABRICADA. ESQUEMA UNIFILAR. PUESTA A TIERRA.	1/50	ENERO 2023



OBRAS A REALIZAR:

CANALIZACION ENTERRADA DE LSMT:

- SE REALIZA LA APERTURA DE LA ZANJA EN LA ACERA.
- EXCAVACIÓN TIERRAS
- COLOCACIÓN DE ARQUETAS
- TENDIDO CABLEADO, ENTUBADO Y RELLENO.
- REPOSICIÓN ACERA / PAVIMENTO

LONGITUD TOTAL EN ACERA: 360 m (longitud) x 0,40 m (ancho)

LEYENDA TRAFICO

- ZONA DE AFECCION A VALLAR
- DIRECCION CIRCULACION VEHICULOS
- PLANCHA PROTECCION PASO PEATONES-VEHICULOS
- ACERA
- ALCORQUES
- ARQUETAS EXISTENTES (GAS, AGUA, TF, ALUMBRADO)
- LIMITE VALLADO
- NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

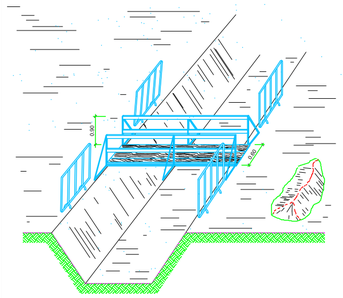
adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Garrón
Col.: 7029 COGITIVAL

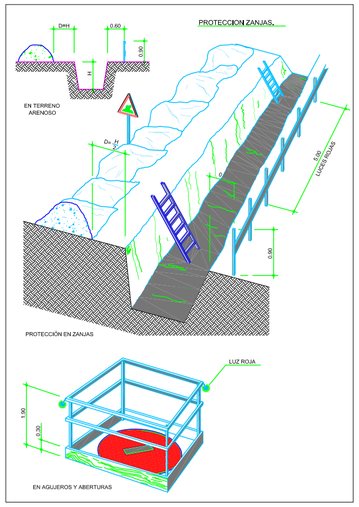
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
4	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD: APERTURA ZANJA EN VIA PUBLICA	1/500	ENERO 2023

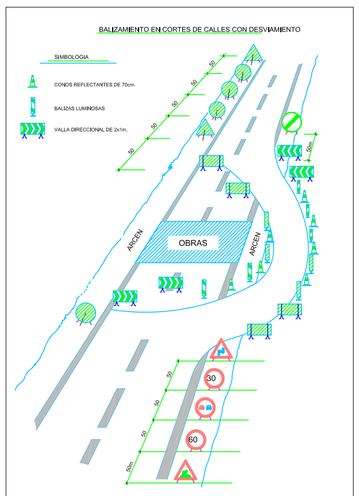
PROTECCION ZANJAS.



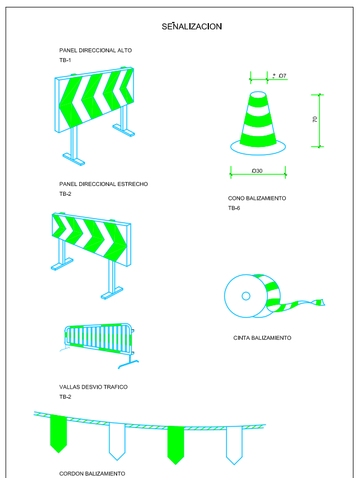
PROTECCION ZANJAS.



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CALLES CON DESVIAMIENTO



SEÑALIZACION

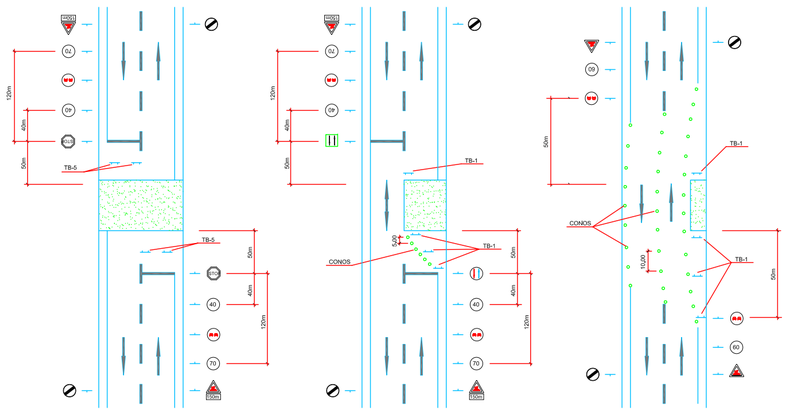


SENALIZACION DE OBRAS

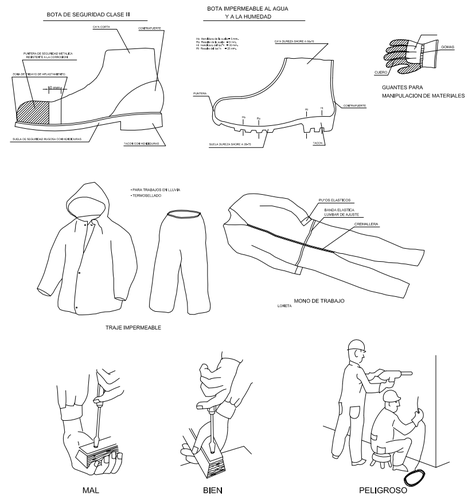
OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS.

OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA.

OBRAS QUE OCUPAN UN ARCEN.



PROTECCIONES INDIVIDUALES



SEÑALES DE OBLIGACIÓN

INDICAMOS LO QUE SE TIENE QUE HACER

ESTAS SEÑALES SÓN CIRCULARES CON UNA CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA.
DIBUJO EN BLANCO SOBRE FONDO AZUL



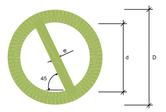


REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

"CARTEL EN OBRAS"



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMATÍCAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL		(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
						PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS. PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

adypau ingenieros

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
5	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	S/E	ENERO 2023

Señalizaciones generales

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑAL COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE



Vallas de protección



Resumen de las principales condiciones de seguridad para la realización de trabajo y maniobras en alta tensión

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN INTERRUPTORES Y SECCIONADORES (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Se emplearán a la vez dos de los siguientes elementos:
- Pértiga aislante
- Guantes aislantes
- Banqueta aislante
- Conexión equipotencial entre mando y maniobra

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que no pueden maniobrarse.

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN TRANSFORMADORES (Art. 63 O.G.S.H.T.)

El transformador se dejará fuera de servicio abriendo primero los circuitos de tensión más baja y posteriormente los de tensión más alta. En el caso de que sólo exista dispositivo de corte en carga en el circuito de alta tensión, se invertirá el orden de desconexión.
Se verificará la ausencia de tensión en los bornes de alta tensión y en los bornes de baja tensión.
El circuito secundario de un transformador de intensidad deberá estar siempre cerrado a través de los aparatos de alimentación o en cortocircuito, teniendo cuidado de que nunca quede abierto.

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN CONDENSADORES DE ALTA TENSION (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos deberán ponerse en cortocircuito a tierra esperando el tiempo necesario para su descarga.

TRABAJOS EN ALTERNADORES, MOTORES ELECTRICOS, DINAMOS Y MOTORES ELECTRICOS DE ALTA TENSION (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Antes de manipular en el interior de una máquina deberá comprobarse:
a) Que la máquina está parada.
b) Que los bornes de salida están en cortocircuito y puesto a tierra.
c) Que está bloqueada la protección contra incendios.
d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del motor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina, y
e) Que la atmósfera no es inflamable, ni explosiva.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSION EN SERVICIO (NO PROTEGIDAS) (Art. 65 O.G.S.H.T.)

Caso de que sea necesario se realizan en las siguientes condiciones:

a) Atendiendo a las instrucciones que para cada caso dé el Jefe del trabajo.

b) Bajo la vigilancia del Jefe del trabajo que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las condiciones de seguridad por él fijadas: delimitación de la zona de trabajo y colocación, si se precisa, de pantallas protectoras.

* Distancias mínimas de seguridad entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte externa del operario (herramientas incluidas).

Tensión (kV)	Distancia (m)
10	0,80
15	0,90
20	0,95
25	1,00
30	1,10
45	1,20
66	1,40
110	1,80
132	2,00
220	3,00
380	4,00

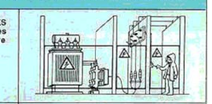
SE RECOMIENDA EVITAR ESTE TIPO DE TRABAJOS

* *Referencia Bibliográfica*

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE ALTA TENSION (SIN TENSION). LAS 5 REGLAS DE ORO

Se prohibe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones: (Art. 62 O.G.S.H.T.)

a) **ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSION, mediante interruptores y seccionadores que aseguran la imposibilidad de su cierre intempestivo.**



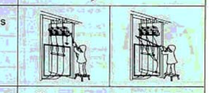
b) **ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO, si es posible, DE LOS APARATOS DE CORTE.**



c) **RECONOCIMIENTO DE LA AUSENCIA DE TENSION.**
Al realizar esta operación, la instalación se considerará en tensión. El operario utilizará pértiga y se aislará mediante guantes o banqueta.



d) **PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSION.**



e) **COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO.**



REPOSICION DE FUSIBLES (Art. 62 O.G.S.H.T.)

Para la reposición de fusibles se observarán como mínimo las medidas a), c) y 3).
Se recomienda que se apliquen siempre las cinco medidas (a, b, c, d y e) en los conductores de ambos lados de los fusibles.

REPOSICION DEL SERVICIO AL TERMINAR UN TRABAJO EN UNA INSTALACION DE ALTA TENSION (Art. 66 O.G.S.H.T.)

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación de alta tensión cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones se realizarán en el siguiente orden:
a) En el lugar de trabajo: Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el Jefe del trabajo, después del último reconocimiento dará aviso de que el mismo ha concluido.
b) En el origen de la alimentación: Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Principales equipos y prendas de protección para trabajos y maniobras en alta tensión

DENOMINACION	CARACTERISTICAS FUNCIONALES	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	OBSERVACIONES
Casco	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-1	Clase N Para tensiones 1.000 V. Clase E-AT Para tensiones 1.000 V.	
Guantes	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-4	Clase: I; Tensión de perforación (kV): 3,5; Tensión nominal de la instalación(kV) Uso directo: U ≤ 0,430; Uso con pértiga: -- II; 6,5; U ≤ 1; -- II; 25; --; U ≤ 20 IV; 35; --; U ≤30	En A.T. no deben utilizarse directamente sobre las partes en tensión. Guardar al abrigo de la luz y de la humedad. Antes de ser utilizados, efectuar un ensayo neumático de estanqueidad. Los guantes que presenten huellas de roturas, erosiones, perforaciones, deben ser retirados
Banqueta aislante	Tipo A: Banqueta de interior Tipo B: Banqueta de exterior Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-6	Clase: I; Tensión de perforación (kV): 50; Tensión nominal de la instalación(kV): U ≤ 20 II; 70; U ≤ 30 II; 95; U ≤ 45 IV; 140; U ≤ 66	Para su utilización se situará lejos de las partes del entorno que estén puestas a tierra (paredes, resguardos metálicos, etc.) El operario evitará asimismo contactos con dicha parte.
Detector de ausencia de tensión Comprobador del detector	Detector óptico Detector acústico Detector óptico-acústico Pueden llevar incorporado el dispositivo de comprobación de funcionamiento del detector.	Campos de tensiones de algunos modelos comercializados. U (kV): 3 - 15 / 6 - 30 / 13 - 45 / 30 - 66; 66 - 132 / 66 - 220 / 110 - 380 El detector de tensión sólo debe usarse dentro del campo de tensiones indicado en su placa de características	Para su uso, deben acoplarse a pértigas aislantes apropiadas a la tensión y el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislantes. Siempre se comprobará el funcionamiento ANTES y DESPUES de su utilización.
Pértiga aislante	Tipos: - Pértiga de interior - Pértiga de exterior Principales usos: - Comprobación ausencia de tensión - Maniobra de seccionador - Colocación y retirada de los equipos de puesta a tierra - Limpieza de equipos - Extracción y colocación de fusibles, etc.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados. U (kV): 30 / 66 / 110 / 220 / 380	Para su uso el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banqueta aislante apropiados a la tensión nominal. Durante su utilización no deberá rebasarse la indicación de posición límite de las manos. Debe verificarse que externamente no presente defectos, suciedad ni humedad. Limpieza de la parte aislante con silicona.

Los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos ▪ Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras	▪ Mantenimiento equipos y utilizacion de EPI's ▪ Utilizacion de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ Control de maniobras, vigilancia continuada, utilizacion de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras electricas a realizar ▪ Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas ▪ 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 mas cercanos

Lineas Subterranea MT
Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos	▪ Mantenimiento equipos ▪ utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's.
2. Excavación y hormigonado	▪ Caídas al mismo nivel ▪ Caídas a diferente nivel ▪ Exposición al gas natural ▪ Caídas de objetos ▪ Desprendimientos ▪ Golpes y heridas ▪ Oculares, cuerpos extraños ▪ Riesgos a terceros ▪ Sobres esfuerzos ▪ Atrapamientos ▪ Eléctrico	▪ Orden y limpieza ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente ▪ Identificación de canalizaciones, coordinación con empresa gas ▪ Utilización de EPI's ▪ Entibamiento ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Vallado de seguridad, protección huecos ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobra y vigilancia continuada ▪ Utilización EPI's

Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo imprudente de la retroexcavadora.	Atropello y vuelco.	Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar. Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido. Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
Desconocimiento del lugar de trabajo.	Choque con otros vehículos.	Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
Circulación por carretera y en la obra.	Choque con otros vehículos, vuelco.	Cuando se vaya a circular en carreteras se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona quegira con los mecanismos previstos al efecto. Cuando se circule hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
Realizar el trabajo sin el debido conocimiento de la máquina.	Golpes	Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.
Trabajar en terreno en pendiente.	Vuelco.	Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Si la retroexcavadora es de orugas asegurarse que está bien frenada. Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.
En la demolición,	Caída de objetos.	No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
Riesgos eléctricos.	Electrocución.	Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias. Para líneas de menos de 66.000 V, la distancia de la máquina será como mínimo de 3 m, y de 5 m. para las demás de 66.000 V. (Ver NTP-72.83)
Al abandonar la máquina.	Atropello.	No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.
Transporte de la máquina.	Golpes a otros vehículos	Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

Principales equipos y prendas de protección para trabajos y maniobras en alta tensión

DENOMINACION	CARACTERISTICAS FUNCIONALES	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	OBSERVACIONES
Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito	Existe en el mercado una gama muy variada y para diversos usos, de equipos, pinzas, bridas de sujeción y puntos fijos de sujeción.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados U (kV): 25 / 45 / 66 / 220 / 380 Corriente máxima de cortocircuito de algunos modelos comercializados U (kV) (durante un segundo): 6 / 10 / 20 / 30	Para colocar normalmente los equipos de puesta a tierra y en cortocircuito se seguirá la siguiente secuencia: Haber realizado previa o inmediatamente la verificación de ausencia de tensión. Conectar el conductor de tierra del equipo al punto de puesta a tierra de la instalación destinada al efecto. Fijar las pinzas de conexión a los conductores o elementos a poner a tierra y en cortocircuito, empezando por el más próximo. Para realizar esta operación deberán utilizarse pértiga aislante y otro elemento aislante de protección.
Pantalla facial		Deberá cubrir la cara completamente.	
Chaqueta ignífuga		Estará confeccionada de cuero curtido u otro material de características ignífugas similares y carecerá de elementos metálicos.	Estos equipos deberán usarse en maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc.

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

i-DE Grupo IBERDROLA

adypau ingenieros

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
6	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	S/E	ENERO 2023

adypau
ingenieros

TOMO II:

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INST. ACTUALES DE RTVE PRADO DE REY

PRADO REL REY - POZUELO DE ALARCÓN, MADRID

Titular:

CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA SOCIEDAD ANONIMA S.M.E.
Avda. de Radio y Televisión
28223 4; Pozuelo de Alarcón (Madrid)
CIF: A-84818558

Emplazamiento del edificio:

Prado del Rey
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid

COGITI Valencia
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia
Firmado digitalmente por RAFAEL|PEREZ|GAMON
Nombre de reconocimiento (DN): cn=RAFAEL|PEREZ|GAMON, serialNumber=19846998E, givenName=RAFAEL, sn=PEREZ GAMON, ou=CIUDADANOS, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2023.01.17 11:49:52 +01'00'

Enero de 2023

ADYPAU INGENIEROS S.L.P.
C/ Ribera 18, pta. 6
46002 - Valencia
Tlf / fax: 96 167 81 11
e-mail: correo@adypau.com

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.... 4
1.1. OBJETO DEL PROYECTO. 5
1.2. NORMATIVA APLICADA. 5
1.3. TITULAR Y PROMOTOR. 7
1.4. CONTRATISTA 7
1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA 7
1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR. 8
1.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 2 LÍNEAS SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Cu, DESDE CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY. (CD I-DE). 8
1.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE ENERGIA, MEDIDA Y REPARTO ABONADO (CEMR)....11
1.6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE NUEVO ANILLO SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE CEMR HASTA E/S DE LOS CT's. 35
1.6.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACION Nº 5 DE 2.500 kVA's (color). 38
1.6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, SUSTITUCIÓN DE LA APARAMENTA EN LOS CENTROS EXISTENTES. 57
1.6.6. DESMONTE DEL TERRENO EN LAS ZONAS CEMR Y CT "COLOR"....59
1.7. SECUENCIAS DE MANIOBRAS. 61
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....65
ANEXO 1: CALCULOS DE MURO DE CONTENCION 66
ANEXO 2: CALCULOS DE LA CASETA CT Nº 5 (COLOR).... 67
ANEXO 3: PLANNING.... 68
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.... 69
CAP.1: DE LOS MATERIALES. 70
Art. 1 Características generales. 70
Art.2 Cables. 70
Art. 3 Herrajes y accesorios. 73
Art. 4 Desmonte del terreno. 82
CAP.2: DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 85
1. Preámbulo. 85
2. Disposiciones que se deben cumplir 85
3. Ordenación de los trabajos 85
4. Materiales 85
5. Normas para la ejecución de las instalaciones 85
6. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidad de obra. Desmonte del terreno. 95
CAP. 3: CONTROL Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS: CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO. 99
CAP. 4: LIBRO DE ÓRDENES. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION. 102
3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 103
3.1. DATOS DE LA OBRA. 104
3.1.1. Introducción 104

3.1.2. Deberes, obligaciones y compromisos 104
3.1.3. Principios básicos 105
3.1.4. Datos Generales 106
3.1.5. Presupuestos, plazo de ejecución y manos de obra 106
3.2. FASES DE LA OBRA. 107
3.2.1. Aspectos generales. 107
3.2.2. Identificación de riesgos 107
3.2.3. Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos 107
3.2.4. Protecciones 108
3.2.5. Características generales de la obra 109
3.2.6. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores 109
3.2.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores. 109
3.2.8. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones 109
3.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES. 113
3.3.1. Elementos de protección individual. 113
3.3.2. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes 114
4. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS 116
5. PRESUPUESTO 124
6. PLANOS 125

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es la descripción de las actuaciones de obra a realizar para las infraestructuras de MT, situada en la Avda. de Radio y Televisión, 4, Pozuelo de Alarcón, Madrid (RTVE), tales como:

- **2 LSMT desde nuevo CD I-DE hasta CEMR abonado;**
- **Nuevo anillo de LSMT desde CEMR con E/S de los CT's existentes;**
- **Nuevo Centro de Energía, Medida y Reparto (CEMR);**
- **Nuevo Centro de Transformación Nº 5 de 2.500 kVA's (color);**
- **Sustitución de la aparamenta obsoleta en los CT's existentes;**
- **Desmonte del terreno en las zonas CEMR y CT Nº 5 (Color).**

Se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E.** con C.I.F.: A-84818558, para la solicitud de la Licencia de Obra de titularidad privada y su presentación ante el excelentísimo *Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, Madrid.*

1.2. NORMATIVA APLICADA.

LEGISLACIÓN NACIONAL

- **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.**
- **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.**
- Corrección de erratas del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 120, de 17 de mayo de 2.008).
- Corrección de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 174, de 19 de julio de 2.008).
- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1048/2013**, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1047/2013**, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- **Real Decreto 1699/2011**, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- **Real Decreto 413/2014**, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real Decreto 1454/2005**, de 2 de diciembre por el que se modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE nº 306, de 23-12-2005).

- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 1623/2011**, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace entre el sistema eléctrico peninsular y el balear, y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico.
- **Real Decreto 222/2008**, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE de 18-marzo de 2008).
- **Real Decreto 560/2010**, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- **Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02),
- **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. (BOE de 13/9/08)
- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- **Real Decreto 110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **Ley 31/95**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- **Real Decreto 105/2008**, de 1de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **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
- **Recomendación 519/99/CE** del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de O a 300 GHz.
- **Real Decreto 1066/2001**, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- **Normativa de la compañía distribuidora:**
  - **MT 2.03.20 Edición 11. Julio 2019** Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
  - **MT 2.31.01 Edición 10. Mayo 2019**, Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV.
  - **MT 2.11.01 Edición 5. Mayo 2019**, Proyecto tipo de centro de transformación de superficie.
  - **MT 2.11.20 Edición 2, de Mayo 2019**, aprobado según resolución de 18 de diciembre de 2019, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se modifica la de 22 de noviembre de 2019. Proyecto tipo para Centro de Seccionamiento para conexión de instalaciones particulares.
  - **MT 3.51.20 Edición 3. Mayo 2019**, Especificaciones particulares para sistemas de telegestión y automatización de red (STAR).

LEGISLACIÓN COMUNIDAD DE MADRID

- **Resolución de 27 de marzo de 2017**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifican los modelos para las solicitudes de autorización y puesta en servicio de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid **(BOCM nº 85, de 10 de abril).**
- **Decreto 70/2010, de 7 de octubre**, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- **Decreto 131/1997**, de 16 de octubre, del Consejo de Gobierno, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con la infraestructura eléctrica.
- **Orden de 31 de enero de 2011**, por la que se establecen los formularios y modelos de presentación de solicitudes en los procedimientos de autorización de instalaciones de alta tensión en la Comunidad de Madrid **(BOCM nº 49, de 28 de febrero).**
- **Resolución de 5 de diciembre de 2014**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se actualizan los formularios para la tramitación de los procedimientos de autorización de instalaciones eléctricas de alta tensión en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 65, de 18 de marzo)

1.3. TITULAR Y PROMOTOR.

Titular:

Nombre:	**CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E**
Dirección:	Avda. de Radio y Televisión, 4 28223; Pozuelo de Alarcón (Madrid)
C.I.F.:	A-84818558

1.4. CONTRATISTA

Nombre:	A determinar
Domicilio social:	A determinar
CIF:	A determinar

1.5. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

La obra objeto del presente proyecto queda ubicada en:

Avda. de Radio y Televisión, 4.
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid. (RTVE)

Se adjunta planos.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

Las obras a realizar objeto del presente proyecto, consiste en:

1.6.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE 2 LÍNEAS SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Cu, DESDE CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY. (CD I-DE).

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E** y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de una LSMT 20kV HEPRZ1 3x240mm² Cu, que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey.

POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGIA TRANSPORTADA

Dada la capacidad de transporte del conductor y la longitud definida para esta instalación, la potencia a transportar por esta línea es de:

HEPRZ1 3x(1x240) mm² Cu: 10.600 kW (340 A)

Calculada según el **ITC LAT 06, tabla 12**, aplicando los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación, se aplicará un 0,8.

Caída de tensión:

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 0,09 V, lo que equivale a un 0,05 % de 20 kV (<<5%).

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

Trazado.

Para la línea en proyecto, se han estudiado de forma que su longitud sea la mínima posible considerando el terreno, y la propiedad de los mismos, así como las posibles afecciones:

LÍNEA SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA 20 KV HEPRZ1 3x1x240mm² Cu, DESDE NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE, PRADO DEL REY HASTA NUEVO CENTRO DE ENTREGA, MEDIDA Y REPARTO DE ABONADO (CEMR), TODO ELLO INTERIOR DEL RECINTO DEL COMPLEJO “RTVE” PRADO DEL REY, EN EL TERMINO MUNICIPAL DE POZUELO DE ALARCON, MADRID.

El trazado discurre en su en su totalidad por el interior de la parcela.

TRAMO	INICIO	FINAL	LONG. LSMT TOTAL	LONG. ZANJA
LSMT	NUEVO CD I-DE	NUEVO CEMR	120 m	110 m

Todo ello según el trazado reflejado en el documento de planos adjuntos.

No se plantean cruces o paralelismos de características excepcionales (ferro carril, autovías, etc.)

SERÁ TENDIDA POR CANALIZACIÓN ENTUBADA:

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8 metros en calzada.

Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y medida el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Para el caso del **trazado vertical** por el muro de contención existente (donde se coloca el CD I-DE) se realizarán mediante bloques de hormigón 40x20x12 cm, rellenos de hormigón y armados.

Materiales.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

Conductor:	Cobre, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor :	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección Pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	240	16

Para las canalizaciones entubadas, se utilizará tubos corrugados de pared interior lisa, libres de halógenos, y cumplirán con la norma UNE 50 086-2-4.

Herrajes y protecciones del comienzo y final de línea.

Los herrajes de agarre de los conductores, se encuentran en las propias celdas a base de abrazaderas solidarias a la estructura de las mismas.

Medidas de señalización de seguridad.

En el relleno de la zanja, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la norma UNE.

En el interior de los Centros de transformación, en lugar visible, se colocarán las preceptivas placas indicadoras de "Primeros auxilios", así como "Las cinco Reglas de Oro".

Existirán además triángulos de aviso de peligro eléctrico, tanto en los accesos al CT, como en las mallas de separación interiores entre celdas. Se montarán en armario un par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

Se completan las medidas de seguridad, en dichos centros, con el montaje sobre las cabinas de los enclavamientos dotados de candados.

Protecciones eléctricas.

Protecciones contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

Protección contra cortocircuitos

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada

por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es de 27,6 kA durante 1 seg, para una densidad de corriente máxima admisible de cortocircuito en 1 segundo del conductor HEPRZ1 de 240 mm² Cu de 115 A/mm² según la tabla 25 de la ITC-LAT 06 "Líneas subterráneas con cables aislados".

Protección contra sobrecargas.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable so supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protección contra sobretensiones.

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento e instalaciones de puesta a tierra, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC -RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por RD 337/2014, de 9 de mayo.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE ENERGIA, MEDIDA Y REPARTO ABONADO (CEMR).

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E**. y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de un **CENTRO DE ENERGIA, MEDIDA Y REPARTO (CEMR) en 20 kV tipo abonado**, sito en el interior del recinto, que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey, Pozuelo de Alarcón de Pozuelo (Madrid)

NUEVO CENTRO DE ENERGIA, MEDIDA Y REPARTO ABONADO (CEMR)

El Centro de Energía, Medida y Reparto de abonado (CEMR), objeto del presente proyecto será de tipo de superficie, **caseta prefabricada modular**, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-20.099, cuyas dimensiones son de 10260x2560x2620 mm

La acometida al mismo tiempo será subterránea, se alimentará dos alimentadores de la red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz.

El CEMR estará ubicado en un local específico, independiente construido para tal fin.

De acuerdo con las necesidades eléctricas de la instalación receptora, se proyecta un CEMR compuesto por las siguientes celdas SCHNEIDER, prefabricadas metálicas.

- **4 Celdas de líneas (motorizadas);**
- **2 Celdas de Protección general mediante disyuntor;**
- **2 Celdas de medida;**
- **1 Celda de protección para servicios auxiliares;**
- **2 Celdas de protección (motorizadas) para el nuevo anillo de LSMT.**

La caseta será nueva y prefabricada modular, situada en superficie, con una puerta de acceso, situado en la a calle y son de dim. 1250x2100mm, según planos.

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas y de la Recomendación Unesa 6407 B, con unas características generales de **tensión asignada 24 kV, In 630 A y Iccto 20 kA/1seg.**

Normas:

• IEC 62271-200 celdas compartimentadas AC, con equipo para voltajes nominales de 1 - 52 kV, inclusive.

• IEC 60265-1 seccionadores bajo carga de alta tensión.

• IEC 62271-102 Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra para Alta Tensión en corriente alterna.

• IEC 60694 cláusulas comunes para equipos de alto voltaje.

• IEC 62271-105 Combinaciones seccionador fusible equipos HV en corriente alterna.

• IEC 62271-100 Interruptores HV en corriente alterna.

• IEC 60282-1 Fusible de Media Tensión.

• IEC 60185 Transformadores de corriente.

• IEC 60186 Transformadores de tensión.

• IEC 801 Compatibilidad electromagnética para equipos de medida y control de procesos industriales.

• IEC 60529 Grados de protección provistos por las envolventes (Código IP).

• IEC 60255 Relés de protección eléctricos.

Todo ello quedará alojado dentro del edificio, con forma rectangular de dimensiones especificada en planos, al cual se accede directamente desde el exterior.

Las protecciones generales contra sobrecargas, cortocircuitos y sobretemperaturas serán conforme ITC RAT 06: Aparatos de maniobra, ITC RAT 09: Protecciones e ITC LAT 06 (apto 7): “Protecciones”.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Obra Civil

Local

La caseta será nueva y prefabricada, en su interior se dispondrán de celdas SCHNEIDER, tipo prefabricadas, serán las siguientes:

- **4 Celdas de líneas (motorizadas);**
- **2 Celdas de Protección general mediante disyuntor;**
- **2 Celdas de medida;**
- **1 Celda de protección para servicios auxiliares;**
- **2 Celdas de protección (motorizadas) para el nuevo anillo de LSMT.**

Para determinar las dimensiones del CEMR, se establecen los siguientes criterios:

- Se instalará el conjunto de las celdas de forma alineada.
- Se tendrán en cuenta las superficies de ocupación de la aparamenta y las de pasillos o zonas de maniobra indicadas en el apartado siguiente.
- No podrá existir superposición entre superficies de ocupación y zonas de servidumbre o pasillos correspondientes a dos elementos instalados en el interior del CEMR.
- Aquellas partes en tensión que puedan ser accesibles deberán quedar perfectamente delimitadas y protegidas, manteniendo las distancias entre elementos en tensión y pantallas de 370 mm, y entre aquellos y las barreras de delimitación de 800 mm.

Se ubicará en la zona donde hay una caseta de obra civil existente se retirará por completo y el desmonte del terreno existente se retirará parcialmente y el terreno se nivelará hasta la cota 0.

El tramo existente **desde CT NNEE hasta CT "Color" se utilizará una LSMT como provisional para alimentar al CT "color" existente**. Y posteriormente se desmantelará este tramo, cuando ya estará energizado los CD I-DE, CEMR y el nuevo anillo con los CT's existentes.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES PARA NUEVOS CEMR.

La caseta prefabricada será un edificio de hormigón modulares:

Los edificios prefabricados de hormigón modular han sido concebidos para ser montados en obra, permitiendo la instalación de toda la aparamenta y accesorios que completan el centro; lo que permite garantizar la calidad de todo el conjunto (a excepción de la conexión de los cables de entrada y salida) en la misma unidad de producción.

Los prefabricados de hormigón que se ofrecen están diseñados para alojar en su interior las diferentes gamas de productos Schneider Electric:

- Celdas modulares y monobloque de 24 kV.
- Cuadros modulares de distribución en Baja Tensión, según RU 6302B.
- Cuadros de Baja Tensión de abonado.

El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea; así como para garantizar una alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

Normativa.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Norma UNE-EN 61330.

Las características más importantes son:

Compacidad.

Realizar el montaje de un prefabricado en la obra nos permite ofrecer:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Soluciones llave en mano.
- Posibilidad de posteriores traslados.

Facilidad de instalación.

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permiten asegurar una cómoda y fácil instalación.

Equipotencialidad.

La propia armadura de mallazo electrosoldado, gracias a un sistema de unión apropiado de los diferentes elementos (unidades modulares), garantiza una perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado.

Como se indica en la UNE-EN 61330, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 oh mios (UNE-EN 61330).

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

Impermeabilidad.

Los techos están estudiados de forma que impiden las filtraciones y la acumulación de agua sobre ellos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

Ventilación.

Las rejillas de ventilación están diseñadas y dispuestas adecuadamente para permitir la refrigeración natural de los transformadores, conforme al ensayo de ventilación de la UNE-EN 61330.

Grados de protección según IEC 60529.

El grado de protección de la parte exterior del edificio prefabricado es IP23D, excepto en las rejillas de ventilación donde el grado de protección es IP339.

Fabricación.

El material empleado en la fabricación es hormigón armado. Con una cuidada dosificación y el adecuado vibrado se consiguen unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 kg/cm2) y una perfecta impermeabilización.

Las características de los materiales de construcción que constituyen la edificación prefabricada son las siguientes:



Cimentación: Será una cubeta prefabricada de hormigón armado con mallazo electrosoldado de varilla de acero y vibrado por medio de aguja.
Esta base se colocará en un foso del terreno, cuyas dimensiones se indican en plano adjunto, y en cuyo fondo, a fin de obtener un lecho elástico, se colocará una capa nivelada de arena lavada de 15 cm. de espesor.
En la base irán dispuestos orificios para la entrada y salida de cables, tanto de B.T. como de A.T., y, en la zona inmediata inferior de la posición del transformador, se colocará una cuba de recogida de aceite, si el transformador lo requiere.
Si el edificio prefabricado consta de más de una base, éstas se atornillarán entre sí.

Solera y Pavimento: Serán elementos planos, de hormigón armado y vibrado en masa, de la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica. Colocados sobre la base, constituirán el piso del edificio prefabricado: sobre ellos se colocarán las cabinas de media tensión, cuadros de baja tensión y demás elementos del centro. En ellos existen unos orificios que permiten el acceso a las celdas y cuadros eléctricos.
En la parte central, se dispondrán trampillas, de poco peso, que permitirán el acceso a la parte inferior de la base a fin de facilitar la confección de botellas, conexión de cables, etc.

Cerramientos exteriores: Serán placas de hormigón armado con mallazo electrosoldado de acero, todo el conjunto vibrado en masa. La dosificación del hormigón será la adecuada para conseguir, con el menor peso y espesor posible, gran resistencia mecánica y una perfecta impermeabilización.
Unos cajetines de acero situados en los bordes permitirán el acoplamiento de las paredes entre sí mediante tornillos. Estos cajetines, una vez efectuada la unión y ofreciendo una estética suficiente, permitirán desmontar y montar el centro cuantas veces se desee.
Entre los paneles que conforman las paredes se colocarán dobles juntas de espuma de neopreno, para evitar la infiltración de humedad.
La terminación exterior de las paredes será de canto rodado visto, a fin de conseguir una superficie rugosa de una gran duración y de agradable estética.
Todas las armaduras del hormigón están unidas entre sí y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 k. respecto a la tierra de la envolvente.

Tabiquería Interior: Al tratarse de un centro equipado con celdas prefabricadas bajo envolvente metálica del tipo monobloque, no es necesaria la colocación de ningún tipo de tabiquería interior, solamente se empleará una valla de separación para la celda del transformador a base de una rejilla metálica con malla de alambre de 4 mm de diámetro y 2,5 cm de hueco.

Cubiertas: Compuestos por elementos de unas características similares a las de las paredes, presentará una pendiente mínima del 2%, para evitar la acumulación de aguas.
Dobles juntas de neopreno que se sellarán posteriormente con resinas epoxy garantizarán la estanqueidad de la cubierta.

Pinturas: El edificio prefabricado está dotado de acabado liso, revestido con pintura resistente de interior. Para un mayor detalle de todo lo especificado anteriormente pueden observarse planos adjuntos.

Características generales:

Envolvente.

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabrica de tal manera que se carga sobre un camión como un solo bloque en la fábrica.
La envolvente está diseñada de tal forma que se garantiza una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica. El acabado exterior se realiza con un revoco de pintura beige rugosa (RAL 1014) que ha sido especialmente escogida para integrar el prefabricado en el entorno que lo rodea.
En la base de la envolvente van dispuestos, tanto en los laterales como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

Suelos.

Están constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo, sobre la pared frontal, y en el otro extremo, sobre unos soportes metálicos en forma de U que constituyen los huecos que permiten la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no quedan cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos pueden taparse con unas placas fabricadas para tal efecto.

En la parte central se disponen unas placas de peso reducido, que permiten el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado, a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables en las celdas, cuadros y transformadores.

Rejillas de ventilación.
Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están fabricadas de chapa de acero galvanizado (acero inoxidable para la zona Canarias) sobre la que se aplica una película de pintura epoxy poliéster azul RAL 5003. El grado de protección para el que han sido diseñadas las rejillas es IP339.
Estas rejillas están diseñadas y dispuestas de manera que la circulación del aire, provocada por tiro natural, ventile eficazmente en la sala.
Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitera.

Puertas de acceso.
Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy poliéster azul RAL 5003. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.
Las puertas están abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición de 90º con un retenedor metálico.
Las puertas frontales de peatón de la sala de celdas permiten una luz de acceso de 1.250 mm x 2.100 mm (anchura x altura).

Instalación eléctrica.
Características de la red de alimentación
- Red de la compañía suministradora
- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión más elevada de la red: 22 kV.
- Tensión más elevada para el material: 24 kV.
- Intensidad de cortocircuito tripolar compuesta: 10’1 kA.
- Intensidad máxima de falta a tierra: 500 A.
- Tiempo máximo de eliminación del defecto: Se adoptará 0,8 seg.
- Frecuencia de la alimentación: 50 Hz.

Características de la paramenta de alta tensión.
Toda la aparamenta del CT estará construida para una tensión nominal de 24 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

$1 < V < 50$ kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: “Niveles de aislamiento”.

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.
Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: “Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV”.
También cumplirán la ITC-RAT 17: “Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV”.

DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS PREFABRICADAS SCHNEIDER.

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para Media Tensión, con una función específica por cada módulo o celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga en aire (**gama SM AirSeT**), en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación con uno o varios transformadores, seccionamiento, medida, etc.
La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.

Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400 y 630	400 y 630	400 y 630
Intensidad de corta duración [kA]	16 y 20	16 y 20	16 y 20

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas, con unas características generales de tensión asignada **24 kV, In 630 A y Iccto 20 kA/1seg**:

Normas:

- UNE-EN 60056 CEI 60056
- UNE-EN 60129 CEI 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60255 CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60298 CEI 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60420 CEI 60420
- UNE-EN 60694 CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4
- IEC 62271-1 Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión.
- IEC 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103 Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- IEC 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-105 Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-100 Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

Están formadas por 5 compartimentos:

BASE Y FRENTE.

La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso. La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma y los accesos a los accionamientos del mando.

En la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización 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.

CUBA.

La cuba, de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, y en aire (gama SM AirSeT) se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2000 metros de altitud). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda. La 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 su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación. El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad asignada, las intensidades térmicas y dinámicas asignadas.

INTERRUPTOR / SECCIONADOR /SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA.

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones:

- conectado.
- seccionado.
- 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).

Estos elementos son de maniobra independiente, de forma que su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario. El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y el aire. El interruptor de la celda sólo tiene posiciones de conectado y seccionado.

INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMATICO.

El interruptor automático de corte en vacío consta de 3 ampollas, en las que se ha practicado el vacío. En su interior se encuentran los dos polos; el fijo, orientado hacia la parte posterior de la celda; y el móvil, orientado hacia la parte frontal, para ser accionado por el mando de este interruptor automático. La existencia de un seccionador en la celda permite realizar pruebas sobre el interruptor automático.

Secuencias de maniobra:

A - 0,3 s - CA - 15 s - CA
A - 0,3 s - CA - 3 min - CA
A - 3 min - CA - 3 min - CA

CONEXIÓN CON CABLES SALIDAS DE LINEAS.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas de líneas se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados o no apantallados. Las celdas de protección admiten opcionalmente doble terminal o terminal más autoválvula.

Terminales enchufables de conexión reforzada hasta 24 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Papel impregnado 3 plomos	EUROMOLD	K-400TB-MIND	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA3-CPI	35-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada
		IXSU+RICS	16-300	No apantallada
Seco	EMOLD	UC-412L	25-300	No apantallada
	EUROMOLD	K-400TB	25-300	Apantallada
		K-400LB	25-300	Apantallada
		K-440TB	185-630	Apantallada
	PIRELLI	FMCT-400	50-300	Apantallada
		FMCE-400	50-300	Apantallada
		PMA-3-400/25AC	50-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada

Terminales enchufables de conexión reforzada' de 36 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400TB	25-240	Apantallada
		M-440TB	150-400	Apantallada
	PIRELLI	PMA-3-400/25AC	70-240	Apantallada
		PMA-5-400/30AC	50-185	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla hasta 24 kV (250 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	K-158LR	25-95	Apantallada
	PIRELLI	PMA-1-200/25	25-95	Apantallada
	3M	93-EE-8XX-2	25-95	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla de 36 kV (400 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400LR	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA-4-400/30	50-185	Apantallada

TERMINALES RECTOS Y ACODADOS.

Conexión frontal



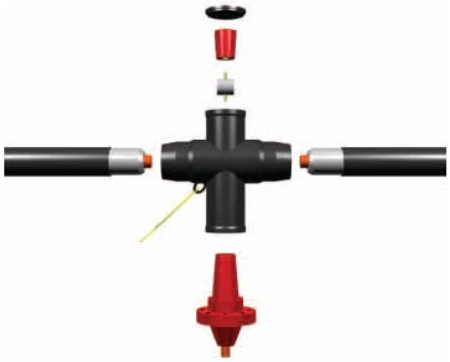


Conexión directa al embarrado

CONEXIÓN ENTRE CELDAS.

La conexión entre celdas es externa al compartimento de interruptor y se realiza mediante embarrados con aislamiento sólido y apantallados, diseñados para permitir desinstalar una unidad funcional sin necesidad de desplazar las unidades contiguas y sin manipulación de gas.

Las barras de cobre del embarrado están preparadas para soportar esfuerzos térmicos y dinámicos de corriente de corta duración asignada (20 kA/1s) e corriente asignada en permanencia, según el tipo de barra existentes de barras hasta 630 A / 24 kV



PROTECCIÓN EKOR.RPG.

La aparamenta CPG se utiliza en una gran variedad de áreas en la distribución primaria, en las que generalmente, se incluyen sistemas de protección y control, para proporcionar las funciones relacionadas para cada aplicación.

CPG es adecuado para ser empleado en subestaciones con relés de protección convencionales así como en donde se requiera una combinación de varios relés de protección y sistemas de control. Los dispositivos se instalan en el compartimento de baja tensión de las celdas. Los indicadores y controles están integrados en la puerta frontal del compartimento de baja tensión.

La Familia ekorsys es el nombre genérico de todas las unidades de protección, los sistemas y elementos de automatización, control y comunicación diseñados y desarrollados.

Los productos y sistemas básicos que se integra en las celdas CPG se citan a continuación:

ekor.rpg

Medidas

- Intensidad: Función de amperímetro

Funciones de Protección

- Sobreintensidad en fases: 50 / 51
- Sobreintensidad a tierra: 50N / 51N
- Protección ultrasensible de fuga a tierra: 50Ns / 51Ns
- Termómetro (disparo exterior): 49T
- Reenganchador: 79

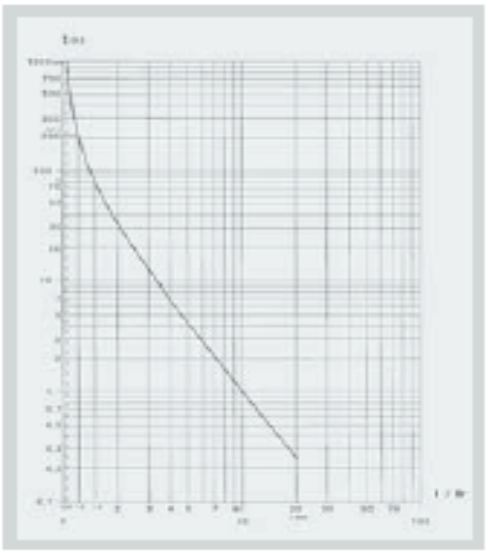
Comunicaciones

- Configuración del puerto frontal: DB9 RS232
- Telecontrol del puerto en la parte posterior RS485 (5 kV) – RJ45
- Protocolo: MODBUS (RTU)



La unidad **ekor.rpg** ha sido desarrollada específicamente para su aplicación a la función de protección con fusibles del sistema. Compuesta de un relé electrónico comunicable, sensores de intensidad, disparador biestable y, según modelos, toroidales de autoalimentación si se alimenta directamente de la intensidad de media tensión y no a través de fuentes externas. Se suministra totalmente instalada y probada desde fábrica. Cuando se detecta una sobreintensidad que queda dentro de los valores admisibles por el interruptor en carga, el relé actúa sobre el disparador biestable originando la apertura del circuito. Si los valores son superiores, el relé no actúa, cediendo la función de protección a los fusibles. En caso de disparo de la unidad, la intensidad de defecto, el motivo del mismo, el tiempo de duración y su fecha y hora, quedan registrados en memoria.

Para el caso de faltas a tierra cuando la intensidad de defecto sea menor que el 10% de la intensidad nominal de la instalación, se optará por una protección de tipo ultrasensible.



La medida de intensidad se realiza con sensores de alta relación de transformación, lo que permite que el rango de potencias que se puedan proteger con la misma unidad sea muy amplio. Dispone de una entrada libre de potencial que asociada al termostato del transformador proporciona una protección contra su sobrecalentamiento.

DESCRIPCIÓN INDIVIDUALIZADA DE LAS CELDAS PREFABRICADAS SCHNEIDER.

FUNCIÓN LÍNEA IM:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 630 A

- Intensidad de cortocircuito: 20 kA

Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV]$_{CRESTA}$	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV]$_{CRESTA}$	85	145	195
Capacidad de cierre [kA]$_{CRESTA}$	40/50	40/50	40/50
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I_{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}\ I_{CL}$ [A]	31,5	31,5	31,5
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	420
Alto [mm]	1800(1)	1800(1)	1800(1)
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	135(2)	135(2)	140(2)



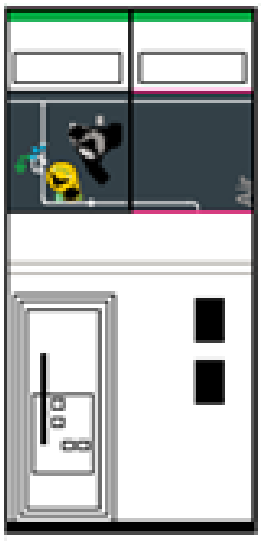
Celda modular ref. **SR72EIM62MO**, función interruptor de línea motorizada de la **gama SM AirSeT** de Schneider Electric, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 630A 20kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 630A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Celda equipada con **tres sensores de temperatura TH110** en conexiones de cables con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.

FUNCIÓN DE PROTECCION CON INT. AUTOMATICO PARA SECCIONAMIENTO DMVL-A:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 630 A

- Intensidad de cortocircuito: 20 kA



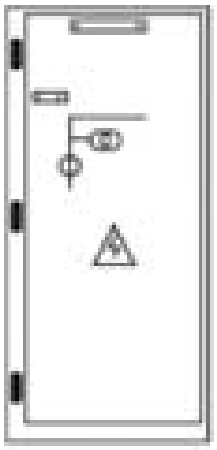
Celda modular de aislamiento aire ref. **SR7EDMVLA62P3U30FS**, función interruptor automático de protección de línea de la **gama SM AirSeT** de Schneider Electric, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 630A 20kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro), con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 630A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con **relé Easergy P3** con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. Nº de E/S digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm.

FUNCIÓN DE MEDIDA GBC2C:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 630 A

- Intensidad de cortocircuito: 20 kA



Celda modular de aislamiento aire **ref. SM62EGBC2CT61**, función medida en MT de la **gama SM AirSeT** de Schneider Electric, 24kV 630A 20kA con entrada inferior por cables y salida superior derecha por barras, equipada con tres transformadores de intensidad y tres transformadores de tensión para la medida en MT. Dimensiones 1600x750x1038 mm.

FUNCIÓN DE CELDA DE TRANSFORMADOR MT/BT BIPOLAR PARA SERV. AUXILIARES TME:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 630 A

- Intensidad de cortocircuito: 20 kA



Celda modular de aislamiento aire **ref. SM62ETM**, función de protección para auxiliares en MT de la **gama SM AirSeT** de Schneider Electric, 24kV 630A 20kA con entrada inferior por cables y salida superior derecha por barras, incluido t**ransformador de tensión para servicios auxiliares de hasta 4 kVA)**. Dimensiones 1600x375x940 mm.

Toda la aparamenta del CEMR estará construida para una tensión nominal de 20 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

1 < V < 50 kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: "Niveles de aislamiento".

El transformador de potencia cumplirá la norma UNE-EN 60076 (según ITC-RAT 7 y UNESA 5.201) y estará provisto de regulador de tensión con 5 puntos de regulación de hasta ±5% según art. 18 del Reglamento de Estaciones de Transformación.

Los transformadores de medida (intensidad y tensión), cumplirán las normas UNE-EN 60044, y tendrán la potencia y grado de precisión correspondiente a las características de los aparatos que van a alimentar s/ITC-RAT 8: "Transformadores de media y protección". Los de intensidad, deberán soportar los efectos térmicos y dinámicos de las máximas intensidades que puedan producirse como consecuencia de las sobrecargas y cortocircuitos en la instalación en que están conectados.

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.

Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV".

También cumplirán la ITC-RAT 17: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV".

Enclavamientos:

Se dispondrá, según normativa UNE-60.298, de los siguientes enclavamientos:

- Interruptor principal y puesta en tierra nunca podrán conectarse simultáneamente.
- Para acceder al compartimento de cables tiene que estar conectado previamente el seccionador de puesta a tierra.
- Al desmotarse el panel frontal se impide la maniobra de la aparamenta (anulable de forma voluntaria).
- El interruptor principal y el seccionador de puesta a tierra permiten el bloqueo de la maniobra mediante llave, tanto en abierto como en cerrado.
- El interruptor automático está conectado: El seccionador está conectado y no se puede maniobrar, así mismo no se puede conectar el seccionador de puesta a tierra.
- El interruptor automático está desconectado: El seccionador puede estar conectado o en posición abierto. Si el seccionador está conectado se puede accionar sobre el interruptor automático y no se puede accionar el seccionador de puesta a tierra. Si el seccionador está en posición abierto, el interruptor automático no puede maniobrarse y el seccionador de puesta a tierra podría maniobrarse. La posición de interruptor automático y seccionador abiertos es el punto de partida para la operación de prueba del interruptor automático.
- El seccionador de posta a tierra está conectado. No se puede accionar el interruptor automático.

Puesta a tierra.

Tierra de protección

Consistirá en la puesta a tierra de los elementos que se detallan a continuación y estará constituida por 6 picas de acero cobreado 2 m de longitud, enterrada a 0,5m de profundidad unidas por un conductor de Cu desnudo de 50 mm^2, enterrada perimetralmente del CEMR. En plano adjunto de p.a.t. se indica el número y la disposición de la misma.

Como norma se pondrán a tierras las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de sobretensiones y además de conductos de protección, tales son entre otras:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra
- Condensadores
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Estructura metálica edificio
- La carpintería metálica
- Redes equipotenciales
- El mallazo constituyente del centro prefabricado ó de la solera.
- Pantallas cables MT
- Herraje CT
- Chasis y bastidores de aparatos de maniobra A.T.
- Carcasa trafo
- Transformadores de medida y protección (si los hubiera)
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de p.a.t.

Tierra de servicio: No existe tierra de servicio.

Instalaciones secundarias.

Cuadro auxiliar del CEMR desde la SAI.

Instalación auxiliar en BT para CEMR compuesta de:

1 ud. Cuadro de protección para elementos auxiliares formado por:

- 1 Interruptor automático general trifásico de 25A./IV/C
- 2 Interruptores diferenciales monofásicos de 40A/30mA.
- 1 Interruptor automático monofásico de 10A (alumbrado caseta).
- 3 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (TC otros usos, control y reservas)

Alumbrado.

El alumbrado interior del CT, se realizará bajo tubo rígido PVC, en superficie mediante hilo de cobre de 750 V de 2,5 m de sección. Ubicado en el interior y junto a la puerta de acceso, se encontrará una caja con mecanismos de encendido y toma de corriente. Dispondrá de un portalámparas para lámparas de incandescencia (2 Uds.), tal y como se refleja en planos, y dos pantallas estancas fluorescentes 2x36 W.

Baterías de condensadores.

No procede.

Protección contra incendios.

Así mismo se instalará sistema de extinción a base de extintores móviles de las siguientes características:

1 Ud. Extinción móvil eficacia 89B - carga 6 Kg como mínimo.

1 Ud. de Extinción móvil y fija de CO_2.

Ventilación

La ventilación del CT se realizará por circulación natural del aire, a través de rejillas, de dimensiones y forma homologadas por la compañía suministradora.

Medidas de seguridad

Como medidas de seguridad además de las tratadas indirectamente, se dispondrá de otras tales como:

- Placas de indicación de aviso PELIGRO sobre las puertas de rejilla metálica de las celdas y puertas exteriores.
- 1 Cartel indicador de CINCO REGLAS DE ORO
- 1 Cartel indicador de PRIMEROS AUXILIOS
- 1 Par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

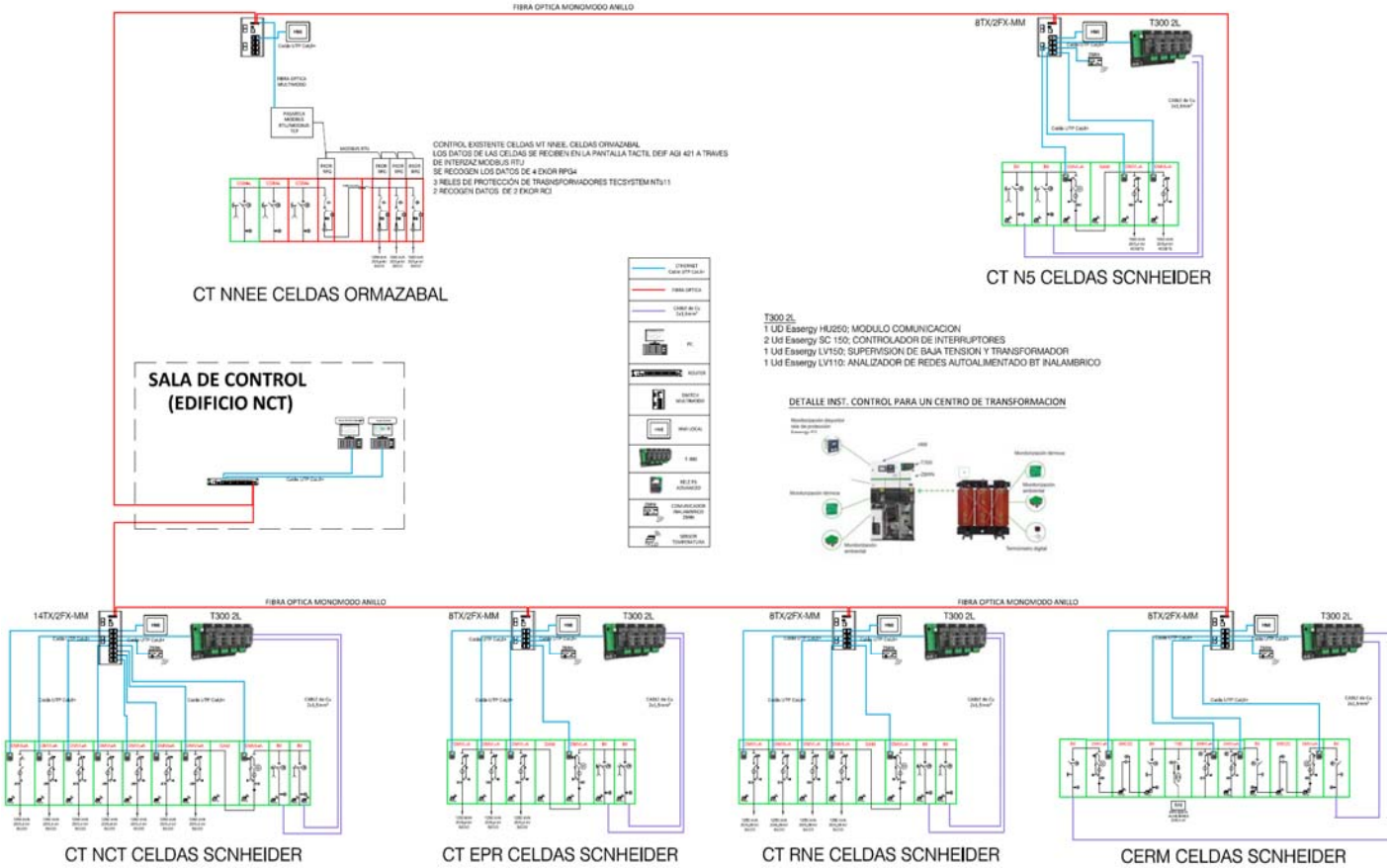
Ruido y vibraciones.

No procede al no existir transformador en el CEMR.

Se disponen de varios accesos a la zona de ejecución, según planos.

SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control se compone de la siguiente manera, según el esquema de principio arquitectura:



El sistema de control se compone de los siguientes dispositivos:

Los elementos principales se ubicarán en un centro de control ubicado en un CT NNEE que son:

Instalación de control en general (recinto RTVE) ubicado en la sala de control edificio NNEE:

- Suministro de Licencias (software):

*Licencias PSO:

1 Power Operation Server, Unlimited Points
5 Power Operation Client Access, Unlimited Points
1 Advanced Reporting and Dashboards Module
1 Event Notification Module
847 powerSCADA Software Assurance*
1 PSCADA key
1 PowerSCADA Expert Box with DVD

*1 Licencia SQL, Server 2017 Standard 2cores 1

Incluida conexión y puesta en marcha (solo maniobras):

1 Switch capa 3 (router), instalados en las celdas de MT (se colocará en CT NNEE)
6 Switches gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo), (se coloca 1 Switch en cada CT)
6 HMI instaladas en las celdas de MT, (se coloca 1 HMI en cada CT)

- Suministros de equipos (hardware):

1 Switch capa 3 (router), instalado en la celdas de MT (se colocará en CT NNEE)
2 Ordenadores,
1 Monitor de 27" para PC server;
1 Monitor de 50" para visualizar en planta;
1 Impresora;
2 Ratones,
2 Teclados,

- Configuración Sist. Automatización Anillo MT (Easergy T300):

Trabajos de campo de configuración, base de datos y gráficos en 6 equipos T-300 (solo programación)

- Relés protección (programación): Estudio y configuración:

Estudio de Selectividad y generación archivos de configuración:

Modelación del sistema eléctrico con el software profesional de simulación de redes Power Factory de DIGSILENT o ETAP.

- Sistema Control Eléctrico (PSO). Programación:

Instalación y configuración la suite Software PSO en 2 servidores.
Instalación y configuración de SQL server
Creación y configuración de los clientes
Configuración y linkage de las Señales
Delineación y linkage de los Gráficos.

- Pruebas Sistema Control y Protección. Puesta en Marcha.

Pruebas Sistema Control y Protección. Puesta en marcha en "in situ".

Pruebas Validación en Fábrica:

Pruebas en fabrica con el cliente
Incluye tiempo de preparación y validación interna previa

Pruebas y Puesta en Servicio en campo

Para el sistema PSO

Para las protecciones
Incluye desplazamiento y dietas del técnico.

Incluyen pruebas de los equipos y comprenden la realización de las siguientes pruebas:
- Carga del software y ficheros de ajustes
- La precisión de las entradas analógicas
- El buen funcionamiento de las entradas y salidas digitales del relé
- La actuación correcta de las funciones de protección programada
- El buen funcionamiento de la lógica programable según las especificaciones

Todo ello con fibra óptica y cable UTP 4 pares Cat 6, conexionado.

Instalación de control en CEMR:
- 1 Switch 8TX/2FX-MM,
- 1 Easergy T-300 4L,
- 1 HMI LOCAL,
- 3 sensores de temperatura TH110 con comunicación ZBRN por cada celda de línea, por cada celda de protección y por cada celda de medida,
- 4 Relés P3 Advanced (incorporadas en celdas de protección),
- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Instalación de control en CT nº 5:
- 1 Switch 8TX/2FX-MM,
- 1 Easergy T-300 2L,
- 1 HMI LOCAL,
- 3 sensores de temperatura TH110 con comunicación ZBRN por cada celda de línea y por cada celda de protección,
- 3 Relés P3 Advanced (incorporadas en celdas de protección),
- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Instalación de control en CT NCT:
- 1 Switch 14TX/2FX-MM,
- 1 Easergy T-300 2L,
- 1 HMI LOCAL,
- 3 sensores de temperatura TH110 con comunicación ZBRN por cada celda de línea y por cada celda de protección,
- 8 Relés P3 Advanced (incorporadas en celdas de protección),
- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Instalación de control en CT EPR:
- 1 Switch 8TX/2FX-MM,
- 1 Easergy T-300 2L,
- 1 HMI LOCAL,
- 3 sensores de temperatura TH110 con comunicación ZBRN por cada celda de línea y por cada celda de protección,
- 4 Relés P3 Advanced (incorporadas en celdas de protección),

- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Instalación de control en CT NNEE:

- 1 Switch 8TX/2FX-MM,
- 1 HMI LOCAL,
- Pasarela de comunicación Modbus RTU a Modbus TCP/IP,
- Cambio de interfaz comunicaciones,
- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Instalación de control en CT RNE:

- 1 Switch 8TX/2FX-MM,
- 1 Easergy T-300 2L,
- 1 HMI LOCAL,
- 3 sensores de temperatura TH110 con comunicación ZBRN por cada celda de línea y por cada celda de protección,
- 5 Relés P3 Advanced (incorporadas en celdas de protección),
- Incluido cable UTP 4 pares Cat 6+, cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado, y fibra óptica.

Listado de puntos de control:

SEÑALES	EA	ED	SA	SD	ELEMENTO DE CAMPO/MECANISMO
CEMR					
T-300 4L: modulo SC150:					
Interruptor abierto/cerrado		4		4	Estado abierto/cerrado
Medida eléctrica: Intensidad		12			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		12			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		4			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		4			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		4			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		4			Salida potencia aparente
Señalización defecto. Avería.		1			Piloto señalización
T-300 4L: modulo LV150:					
Tª transformador		18			Temperatura digital
T-300 4L: modulo LV110:					
Medida eléctrica: Intensidad		12			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		12			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		4			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		4			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		4			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		4			Salida potencia aparente
Relés Easergy P3 advance		40		40	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**153**	**10**	**54**	

CT nº5					
T-300 2L: modulo SC150:					
Interruptor abierto/cerrado		2		2	Estado abierto/cerrado
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Señalización defecto. Avería.		1			Piloto señalización
T-300 2L: modulo LV150:					
Tª transformador		18			Temperatura digital
T-300 2L: modulo LV110:					
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Relés Easergy P3 advance		30		30	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**101**	**10**	**42**	
CT NCT					
T-300 2L: modulo SC150:					
Interruptor abierto/cerrado		2		2	Estado abierto/cerrado
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Señalización defecto. Avería.		1			Piloto señalización
T-300 2L: modulo LV150:					
Tª transformador		36			Temperatura digital
T-300 2L: modulo LV110:					
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Relés Easergy P3 advance		80		80	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**169**	**10**	**92**	

CT EPR					
T-300 2L: modulo SC150:					
Interruptor abierto/cerrado		2		2	Estado abierto/cerrado
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Señalización defecto. Avería.		1			Piloto señalización
T-300 2L: modulo LV150:					
Tª transformador		21			Temperatura digital
T-300 2L: modulo LV110:					
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Relés Easergy P3 advance		40		40	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**114**	**10**	**52**	
CT NNEE					
Pasarela modbus		40		40	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**50**	**10**	**50**	
CT EPR					
T-300 2L: modulo SC150:					
Interruptor abierto/cerrado		2		2	Estado abierto/cerrado
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva
Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Señalización defecto. Avería.		1			Piloto señalización
T-300 2L: modulo LV150:					
Tª transformador		24			Temperatura digital
T-300 2L: modulo LV110:					
Medida eléctrica: Intensidad		6			Salida intensidad eléctrica
Medida eléctrica: Tensión		6			Salida tensión
Medida eléctrica: Frecuencia		2			Salida frecuencia
Medida eléctrica: Potencia activa		2			Salida potencia activa
Medida eléctrica: Potencia reactiva		2			Salida potencia reactiva

Medida eléctrica: Potencia aparente		2			Salida potencia aparente
Relés Easergy P3 advance		50		50	E/S medidas en celdas
Reservas	10	10	10	10	Reservas
TOTAL SEÑALES	**10**	**127**	**10**	**62**	

TOTALES SEÑALES	**ENTRADAS**	**SALIDAS**
ANALOGICAS	**60**	**60**
DIGITALES	**714**	**352**

1.6.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, MEDIANTE NUEVO ANILLO SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA HEPRZ1 3x240 mm² Al, DESDE CEMR HASTA E/S DE LOS CT's.

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E** y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de nuevo anillo de LSMT 20kV HEPRZ1 3x240mm² Al , de abonado, que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey.

POTENCIA A TRANSPORTAR, DESTINO Y USO DE LA ENERGIA TRANSPORTADA

Dada la capacidad de transporte del conductor y la longitud definida para esta instalación, la potencia a transportar por esta línea es de:

HEPRZ1 3x(1x240) mm² Al: 8.605 kW (276 A)

Calculada según el **ITC LAT 06, tabla 12**, aplicando los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación, se aplicará un 0,8.

Caída de tensión:

Para la potencia a transportar en el tramo proyectado, la caída de tensión es de 148 V, lo que equivale a un 0,74 % de 20 kV (<<5%).

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.

Trazado.

Para la línea en proyecto, se han estudiado de forma que su longitud sea la mínima posible considerando el terreno, y la propiedad de los mismos, así como las posibles afecciones:

NUEVO ANILLO SUBTERRÁNEA TRIFÁSICA 20 KV HEPRZ1 3x1x240mm² Al, DESDE NUEVO CENTRO DE ENTREGA, MEDIDA Y REPARTO CON E/S DE LOS CT'S, TODO ELLO INTERIOR DEL RECINTO DEL COMPLEJO "RTVE" PRADO DEL REY, EN EL TERMINO MUNICIPAL DE POZUELO DE ALARCON, MADRID.

El trazado discurre en su en su totalidad por el exterior de la parcela.

TRAMO	INICIO	FINAL	LONG. LSMT TOTAL	LONG. ZANJA ENTERRADA
ANILLO 1	NUEVO CEMR	E/S CT's	1.800 m	1800 m

Todo ello según el trazado reflejado en el documento de planos adjuntos.

No se plantean cruces o paralelismos de características excepcionales (ferrocarril, autovías, etc.)

SERÁ TENDIDA POR CANALIZACIÓN ENTUBADA:

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,8 metros en calzada.

Estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y medida el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

CRUCES DE CANALIZACION ENTERRADA A GALERIAS EXISTENTES:

Canalización cruce con la galería existente desde nueva zanja eléctrica, compuesta de los siguientes materiales y trabajos:

-Perforación con taladro circular, mediante máquina de agua, con punta de diamante, y diámetro 200mm;

-Sellado y reparación mediante hormigón estructural;

-Tendido de canalización interior mediante bandeja metálica del tipo "paredes llenas" y reforzada, dotada de tapa, incluido fijaciones de soportes, remates para el correcto montaje de la instalación;

-Reposición y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metálica.

Materiales.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

Conductor:	Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
Pantalla sobre el conductor :	Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
Aislamiento:	Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
Pantalla sobre el aislamiento:	Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.

Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
Tipo seleccionado:	Los reseñados en la tabla 1.

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección Pantalla mm²
HEPRZ1	12/20	240	16

Para las canalizaciones entubadas, se utilizará tubos corrugados de pared interior lisa, libres de halógenos, y cumplirán con la norma UNE 50 086-2-4.

Herrajes y protecciones del comienzo y final de línea.

Los herrajes de agarre de los conductores se encuentran en las propias celdas a base de abrazaderas solidarias a la estructura de las mismas.

Medidas de señalización de seguridad.

En el relleno de la zanja, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la norma UNE.

En el interior de los Centros de transformación, en lugar visible, se colocarán las preceptivas placas indicadoras de "Primeros auxilios", así como "Las cinco Reglas de Oro".

Existirán además triángulos de aviso de peligro eléctrico, tanto en los accesos al CT, como en las mallas de separación interiores entre celdas. Se montarán en armario un par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

Se completan las medidas de seguridad, en dichos centros, con el montaje sobre las cabinas de los enclavamientos dotados de candados.

Protecciones eléctricas.

Protecciones contra sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortacircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada

coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.
El proyectista analizará la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, en cuyo caso se utilizará de seccionamiento tripolar en lugar de seccionamiento unipolar.

Protección contra cortocircuitos.
La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores es de 35,6 kA durante 1 seg, para una densidad de corriente máxima admisible de cortocircuito en 1 segundo del conductor HEPRZ1 de 240 mm² Al de 89 A/mm² según la tabla 22 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.
- La intensidad de cortocircuito máxima admisible en las pantallas de cobre es de 2,12 kA durante 1 seg, para un conductor HEPRZ1 y sección de las pantallas de 16 mm² Cu según la tabla 23 del Proyecto Tipo MT 2.31.01 Edición 10 de Mayo de 2019.

Protección contra sobrecargas.
En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable so supere la máxima admisible en servicio permanente.

Protección contra sobretensiones.
Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.
Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento e instalaciones de puesta a tierra, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC -RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por RD 337/2014, de 9 de mayo.
En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

1.6.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACION Nº 5 DE 2.500 kVA's (color).

El presente proyecto se redacta a instancias del titular **CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA, SOCIEDAD ANONIMA S.M.E**. y tiene por objeto especificar las características técnicas, constructivas y económicas de un **CENTRO DE TRANSFORMACION Nº 5 DE 2.500 kVA's (color) en 20 kV tipo abonado**, sito en el interior del recinto, que dará suministro en MT a un Complejo RTVE Prado del Rey, Pozuelo de Alarcón de Pozuelo (Madrid)

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACION Nº 5 DE 2.500 kVA's (color).

Objeto del presente proyecto será de tipo de superficie, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-20.099.

La acometida al mismo tiempo será subterránea, se alimentará dos anillos de la red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz.

El Centro estará ubicado en un local específico, independiente construido para tal fin.

La caseta es de obra civil, para alojar el aparellaje proyectado.

De acuerdo con las necesidades eléctricas de la instalación receptora, se proyecta un Centro de transformación compuesto por las siguientes celdas SCHNEIDER, prefabricadas metálicas.

- **2 Celdas de líneas (motorizadas) para nuevo anillo de LSMT;**
- **1 Celda de Protección general mediante disyuntor;**
- **1 Celda de Remonte;**
- **2 Celdas de protección (motorizadas) para los trafos.**

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas y de la Recomendación Unesa 6407 B, con unas características generales de **tensión asignada 24 kV, In 400 A y Iccto 16 kA/1seg.**

Normas:

- UNE-EN 60056 CEI 60056
- UNE-EN 60129 CEI 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60255 CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60298 CEI 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60420 CEI 60420
- UNE-EN 60694 CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4
- IEC 62271-1 Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión.
- IEC 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103 Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- IEC 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-105 Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-100 Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

Todo ello quedará alojado dentro del edificio de obra, con forma rectangular de dimensiones especificada en planos, al cual se accede directamente desde el exterior.

Las protecciones generales contra sobrecargas, cortocircuitos y sobretemperaturas serán conforme ITC RAT 06: Aparatos de maniobra, ITC RAT 09: Protecciones e ITC LAT 06 (apto 7): "Protecciones".

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Obra Civil.

Local.

La caseta será nueva y obra civil donde se detallan en planos, en su interior se dispondrán de celdas, tipo prefabricadas SCHNEIDER, serán las siguientes:

- **2 Celdas de líneas (motorizadas) para el nuevo anillo de LSMT;**
- **1 Celda de Protección general mediante disyuntor;**
- **1 Celda de Remonte;**
- **2 Celdas de protección (motorizadas) para los trafos.**

Para determinar las dimensiones del centro, se establecen los siguientes criterios:

- Se instalará el conjunto de las celdas de forma alineada.
- Se tendrán en cuenta las superficies de ocupación de la aparamenta y las de pasillos o zonas de maniobra indicadas en el apartado siguiente.
- No podrá existir superposición entre superficies de ocupación y zonas de servidumbre o pasillos correspondientes a dos elementos instalados en el interior del CT nº 5.
- Aquellas partes en tensión que puedan ser accesibles deberán quedar perfectamente delimitadas y protegidas, manteniendo las distancias entre elementos en tensión y pantallas de 370 mm, y entre aquellos y las barreras de delimitación de 800 mm.

Se ubicará en la zona donde hay una caseta de obra civil existente y la colina existente, se retirará por completo y el terreno se nivelará hasta la cota 0.

El proyecto a continuación descrito tiene por objeto el **desmonte del terreno existente**, asi como la nueva construcción del muro de contención, para la posterior urbanización del CT Nº 5 (color). Dicho desmonte ocupará un área en planta de aproximadamente 200 m² y se extraerán unos 1.255 m³ de tierra, rebajando el terreno una media de 3 m de altura.

El tramo existente **desde CT NNEE hasta CT "Color" se utilizará una LSMT como provisional para alimentar al CT "color" existente**. Y posteriormente se desmantelará este tramo, cuando ya estará energizado los CD I-DE, CEMR y el nuevo anillo con los CT's existentes.

La caseta de obra civil CT Nº 5 (color):

En la zona donde se ubicará la caseta de obra civil del CT Nº 5 estará formada por los siguientes materiales y trabajos:

- Demolición de pavimento existente;
- Excavación en suelo profundidad 0,5m;
- Zapatas de cimentación de hormigón armado;
- Viga centradora de hormigón armado, para conexión entre zapatas;
- Relleno con zahorra natural caliza, compactación toda la superficie de la caseta;
- Pilares y Vigas: serán de Acero S275JR, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra, incluido placas de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm;
- Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor;
- Cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados;
- En cubierta está formado de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, con Impermeabilización de cubierta.

-3 Puertas exteriores de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm para el personal y dos Trafos.

-Rejillas metálicas a la intemperie para ventilación del CT Nº 5.

-Instalación de saneamiento previsto, mediante un colector enterrado conectado con sumideros.

-Protección contra incendios (extintores, detectores, etc.)

-Nuevo Cuadro General de BT, incluido Int. automáticos de caja moldeadas de reserva.

-Suelo técnico: formado por paneles cerámicos de 2,5 cm de espesor y dimensiones 600x600 mm con una altura total de 50 cm, con chapa de acero en la cara inferior, con canteado perimetral de PVC de 18 mm, protegiendo el canto vivo del pavimento; apoyados sobre ladrillos cerámicos de panal de ½", fijados al soporte con mortero cementoso, incluido arquetas registrables 0,6x0,6m y perfilería para sujeción de las arquetas y huecos para cabinas de MT y BT.

Instalación eléctrica.

Características de la red de alimentación.

- Red de la compañía suministradora
- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión más elevada de la red: 22 kV.
- Tensión más elevada para el material: 24 kV.
- Intensidad de cortocircuito tripolar compuesta: 10'1 kA.
- Intensidad máxima de falta a tierra: 500 A.
- Tiempo máximo de eliminación del defecto: Se adoptará 0,8 seg.
- Frecuencia de la alimentación: 50 Hz.

Características de la paramenta de alta tensión.

Toda la aparamenta del CT estará construida para una tensión nominal de 24 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

1 < V < 50 kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: "Niveles de aislamiento".

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.

Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV".

También cumplirán la ITC-RAT 17: "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV".

DESCRIPCIÓN DE LAS CELDAS PREFABRICADAS SCHNEIDER.

Las celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para Media Tensión, con una función específica por cada módulo o celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga **sin SF6 (aire puro),** en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral sin SF6 (aire puro) las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación con uno o varios transformadores, seccionamiento, medida, etc.
La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.

Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400 y 630	400 y 630	400 y 630
Intensidad de corta duración [kA]	16 y 20	16 y 20	16 y 20

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas, con unas características generales de tensión asignada **24 kV, In 400 A y Iccto 16 kA/1seg**:

Normas:

- UNE-EN 60056 CEI 60056
- UNE-EN 60129 CEI 60129 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60255 CEI 60255
- UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60298 CEI 60298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60420 CEI 60420
- UNE-EN 60694 CEI 60694
- UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4
- IEC 62271-1 Estipulaciones comunes para la aparamenta de alta tensión.
- IEC 62271-200 Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- IEC 62271-103 Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52kV.
- IEC 62271-102 Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- IEC 62271-105 Combinaciones interruptor-fusibles de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-100 Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

Están formadas por 5 compartimentos:

BASE Y FRENTE.

La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso. La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma y los accesos a los accionamientos del mando.

En la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización 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.

CUBA.

La cuba, de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, y sin SF6 (aire puro) se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2000 metros de altitud). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda. La 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 su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación. El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad asignada, las intensidades térmicas y dinámicas asignadas.

INTERRUPTOR / SECCIONADOR /SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA.

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones:

- conectado.
- seccionado.
- 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).

Estos elementos son de maniobra independiente, de forma que su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario. El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y sin SF6 (aire puro). El interruptor de la celda sólo tiene posiciones de conectado y seccionado.

INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR AUTOMATICO.

El interruptor automático de corte en vacío consta de 3 ampollas, en las que se ha practicado el vacío. En su interior se encuentran los dos polos; el fijo, orientado hacia la parte posterior de la celda; y el móvil, orientado hacia la parte frontal, para ser accionado por el mando de este interruptor automático. La existencia de un seccionador en la celda permite realizar pruebas sobre el interruptor automático.

Secuencias de maniobra:

A - 0,3 s - CA - 15 s - CA
A - 0,3 s - CA - 3 min - CA
A - 3 min - CA - 3 min - CA

CONEXIÓN CON CABLES SALIDAS A LINEAS.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas de líneas se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados o no apantallados. Las celdas de protección admiten opcionalmente doble terminal o terminal más autoválvula.

Terminales enchufables de conexión reforzada hasta 24 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Papel impregnado 3 plomos	EUROMOLD	K-400TB-MIND	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA3-CPI	35-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada
		IXSU+RICS	16-300	No apantallada
Seco	EMOLD	UC-412L	25-300	No apantallada
	EUROMOLD	K-400TB	25-300	Apantallada
		K-400LB	25-300	Apantallada
		K-440TB	185-630	Apantallada
	PIRELLI	FMCT-400	50-300	Apantallada
		FMCE-400	50-300	Apantallada
		PMA-3-400/25AC	50-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada

Terminales enchufables de conexión reforzada' de 36 kV (630 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400TB	25-240	Apantallada
		M-440TB	150-400	Apantallada
	PIRELLI	PMA-3-400/25AC	70-240	Apantallada
		PMA-5-400/30AC	50-185	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla hasta 24 kV (250 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm^2)	Protección
Seco	EUROMOLD	K-158LR	25-95	Apantallada
	PIRELLI	PMA-1-200/25	25-95	Apantallada
	3M	93-EE-8XX-2	25-95	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla de 36 kV (400 A)

CABLE	Marca	Tipo	Sección (mm2)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400LR	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA-4-400/30	50-185	Apantallada

TERMINALES RECTOS Y ACODADOS.

Conexión frontal



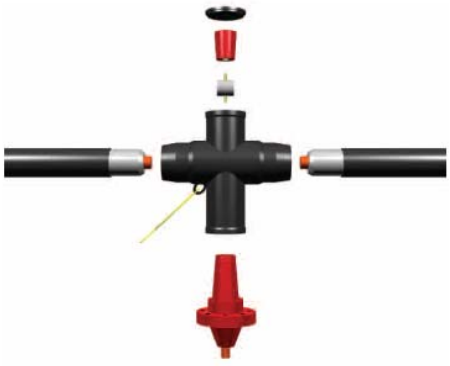


Conexión directa al embarrado

CONEXIÓN ENTRE CELDAS.

La conexión entre celdas es externa al compartimento de interruptor y se realiza mediante embarrados con aislamiento sólido y apantallados, diseñados para permitir desinstalar una unidad funcional sin necesidad de desplazar las unidades contiguas y sin manipulación de gas.

Las barras de cobre del embarrado están preparadas para soportar esfuerzos térmicos y dinámicos de corriente de corta duración asignada (20 kA/1s) e corriente asignada en permanencia, según el tipo de barra existentes de barras hasta 630 A / 24 kV



PROTECCIÓN EKOR.RPG.

La aparamenta CPG se utiliza en una gran variedad de áreas en la distribución primaria, en las que generalmente, se incluyen sistemas de protección y control, para proporcionar las funciones relacionadas para cada aplicación.

CPG es adecuado para ser empleado en subestaciones con relés de protección convencionales así como en donde se requiera una combinación de varios relés de protección y sistemas de control. Los dispositivos se instalan en el compartimento de baja tensión de las celdas. Los indicadores y controles están integrados en la puerta frontal del compartimento de baja tensión.

La Familia ekorsys es el nombre genérico de todas las unidades de protección, los sistemas y elementos de automatización, control y comunicación diseñados y desarrollados.
Los productos y sistemas básicos que se integra en las celdas CPG se citan a continuación:

ekor.rpg.

Medidas

- Intensidad: Función de amperímetro

Funciones de Protección

- Sobreintensidad en fases: 50 / 51
- Sobreintensidad a tierra: 50N / 51N
- Protección ultrasensible de fuga a tierra: 50Ns / 51Ns
- Termómetro (disparo exterior): 49T
- Reenganchador: 79

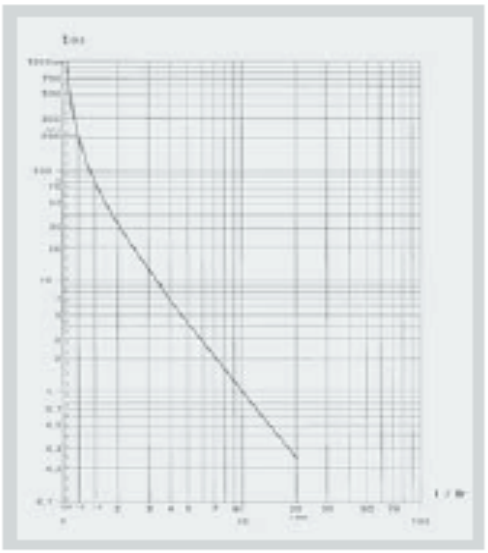
Comunicaciones

- Configuración del puerto frontal: DB9 RS232
- Telecontrol del puerto en la parte posterior RS485 (5 kV) – RJ45
- Protocolo: MODBUS (RTU)



La unidad **ekor.rpg** ha sido desarrollada específicamente para su aplicación a la función de protección con fusibles del sistema CGP. Compuesta de un relé electrónico comunicable, sensores de intensidad, disparador biestable y, según modelos, toroidales de autoalimentación si se alimenta directamente de la intensidad de media tensión y no a través de fuentes externas. Se suministra totalmente instalada y probada desde fábrica. Cuando se detecta una sobreintensidad que queda dentro de los valores admisibles por el interruptor en carga, el relé actúa sobre el disparador biestable originando la apertura del circuito. Si los valores son superiores, el relé no actúa, cediendo la función de protección a los fusibles. En caso de disparo de la unidad, la intensidad de defecto, el motivo del mismo, el tiempo de duración y su fecha y hora, quedan registrados en memoria.

Para el caso de faltas a tierra cuando la intensidad de defecto sea menor que el 10% de la intensidad nominal de la instalación, se optará por una protección de tipo ultrasensible.



La medida de intensidad se realiza con sensores de alta relación de transformación, lo que permite que el rango de potencias que se puedan proteger con la misma unidad sea muy amplio. Dispone de una entrada libre de potencial que asociada al termostato del transformador proporciona una protección contra su sobrecalentamiento.

DESCRIPCIÓN INDIVIDUALIZADA DE LAS CELDAS PREFABRICADAS SCHNEIDER.

FUNCIÓN LÍNEA:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de cortocircuito: 16 kA

Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV]$_{CRESTA}$	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV]$_{CRESTA}$	85	145	195
Capacidad de cierre [kA]$_{CRESTA}$	40/50	40/50	40/50
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I_{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}\ I_{CL}$ [A]	31,5	31,5	31,5
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	420
Alto [mm]	1800(1)	1800(1)	1800(1)
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	135(2)	135(2)	140(2)



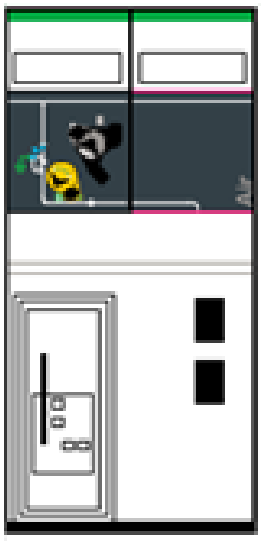
Celda modular ref. **SR72EIM41MO**, función interruptor de línea motorizada de la **gama SM AirSeT** de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con **tres sensores de temperatura TH110** con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.

FUNCIÓN DE PROTECCION CON INT. AUTOMATICO PARA SECCIONAMIENTO DMVL-A:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de cortocircuito: 16 kA



Celda modular de aislamiento aire ref. **SR7EDMVLA41P3U30FS,** función interruptor automático de protección de línea de la **gama SM AirSeT** de Schneider Electric, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con **relé Easergy P3** con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm.

FUNCIÓN DE REMONTE GAM:

- Tensión asignada: 24 kV

- Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de cortocircuito: 16 kA



Celda modular ref. **SR72EGAM241**, función remonte de cables de la **gama SM AirSeT** de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con entrada inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con **tres sensores de temperatura TH110** con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.

Toda la aparamenta del CT estará construida para una tensión nominal de 20 kV entre fases, cumpliendo el nivel de aislamiento normalizado según normas UNE-21062, serie de aislamiento pleno, pudiendo soportar durante 1 minuto una tensión de 50 kV de valor eficaz, para una frecuencia de 50 Hz., así como 125 kV, a onda de choque de 1,2/50 sg por pertenecer la instalación al grupo A:

1 < V < 50 kV, s/ITC-RAT 12: apto 1: “Niveles de aislamiento”.

El transformador de potencia cumplirá la norma UNE-EN 60076 (según ITC-RAT 7 y UNESA 5.201) y estará provisto de regulador de tensión con 5 puntos de regulación de hasta ±5% según art. 18 del Reglamento de Estaciones de Transformación.

Los transformadores de medida (intensidad y tensión), cumplirán las normas UNE-EN 60044, y tendrán la potencia y grado de precisión correspondiente a las características de los aparatos que van a alimentar s/ITC-RAT 8: “Transformadores de media y protección”. Los de intensidad, deberán soportar los efectos térmicos y dinámicos de las máximas intensidades que puedan producirse como consecuencia de las sobrecargas y cortocircuitos en la instalación en que están conectados.

La instalación se realizará con celdas metálicas prefabricadas, excepto las de los transformadores. Dichas celdas metálicas cumplirán las normas UNE-EN 60298, IEC 62271-102, 60265-1, 60694, 62271-100, así como las normas internacionales: normas IEC 60298, 62271-102, 60265, 62271, 60694, 62271-105,así como la recomendación UNESA 6407 B.

Igualmente cumplirán la ITC-RAT 16: “Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV”.

También cumplirán la ITC-RAT 17: “Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente aislante hasta 52 kV”.

Celdas para Trafos de 1.250 kVA's para el caso del nuevo CT Nº 5 (color).

Desde las celdas de protección, saldrán las líneas que alimentarán al transformador, mediante tres cables unipolares de cobre, tipo HEPRZ1, de 50 mm^2 de sección Cu, con aislamiento de etileno propileno (EPR), pantalla de corona de cobre 16m^2 y cubierta de poliolefina de alta densidad (Z1) 12/20 kV.

Esta celda, el espacio para alojar cada trafo tendrán unas dimensiones de 2.500 mm. de largo y 1.500 mm de ancho. En la parte frontal que da al pasillo de servicio se instalará la correspondiente protección reglamentaria de malla.

En el interior de esta celda se instalará:

- Transformador de potencia, tipo seco, trifásico, tipo ANAN, llenado integral según normas UNE 21.320 y de las siguientes características:

*** Potencia**	**1.250 kVA's**
*** Relación tensiones**	**20.000/400-230V.**
*** Grupo de conexión**	**Dy11**
*** Tensión de cortocircuito**	**6%.**

Están incluidos los siguientes materiales asociados:

-Material de conexión y soportación.
-Pat de cuba.
-Conexión protección termómetro con celda protección.
-Cuñas ruedas trafo, etc.
-Sondas de temperatura del trafo
-Barras de ventilación transformadores
-Conexión a centralitas control
-Vallado perimetral cada trafo

Las distancias entre los elementos en tensión y la pantalla de enrejado el cerramiento del CT, cumplirán las distancias conforme ITC-RAT 14: "Instalación eléctrica interior, pasillos y zonas de protección".

Enclavamientos:

Se dispondrá, según normativa UNE-60.298, de los siguientes enclavamientos:

- Interruptor principal y puesta en tierra nunca podrán conectarse simultáneamente.
- Para acceder al compartimento de cables tiene que estar conectado previamente el seccionador de puesta a tierra.
- Al desmotarse el panel frontal se impide la maniobra de la aparamenta (anulable de forma voluntaria).
- El interruptor principal y el seccionador de puesta a tierra permiten el bloqueo de la maniobra mediante llave, tanto en abierto como en cerrado.
- El interruptor automático está conectado: El seccionador está conectado y no se puede maniobrar, así mismo no se puede conectar el seccionador de puesta a tierra.
- El interruptor automático está desconectado: El seccionador puede estar conectado o en posición abierto. Si el seccionador está conectado se puede accionar sobre el interruptor automático y no se puede accionar el seccionador de puesta a tierra. Si el seccionador está en posición abierto, el interruptor automático no puede maniobrarse y el seccionador de puesta a tierra podría maniobrarse. La posición de interruptor automático y seccionador abiertos es el punto de partida para la operación de prueba del interruptor automático.
- El seccionador de posta a tierra está conectado. No se puede accionar el interruptor automático.

Grupo Electrógeno 650 kVA's:

El suministro se realizará desde grupo electrógeno insonorizado de 650 kVA's (520 kW) con las siguientes características:

- Alimentación trifásica de 230/400 V de tensión,
- Potencia: 650 kVA's (520 kW)
- Modelo EMV-650
- Marca: " Electro Molins",
- Refrigerado por agua,
- Cuadro eléctrico de control tipo AUT-MP15
- Cuadro de conmutación de accionamiento manual 1000A;
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 1000A.
- 2 Baterías 24 V, 210 Ah, tipo Plomo-ácido, con cables, terminales y desconectador.
- Depósito de combustible de 730 l montado en la bancada, con detector de nivel mínimo, indicador de nivel y tapón de llenado, debidamente conectado al motor. Consumo especifico de combustible 0,24 l/kW. Consumo de combustible al 75% de carga (390 kW) 93,6 l/h
- Dimensiones (LxAxH): 4.550x1.640x2.540 mm
- Peso: 5.670 kg
- El grupo electrógeno cumple todas las directivas de la Unión Europea y Marcado "CE" con certificado de conformidad correspondiente. según Directiva 93/68/ECC.

MODELO: EMV-650

FORMA CONSTRUCTIVA: INSONORIZADO / INSONORIZADO AUTOMÁTICO

Marca del grupo	ELECTRA MOLINS
Tipo de cuadro de control	AUT-MP15
Potencia Máxima en servicio de emergencia por fallo de red (Potencia LTP "Limited Time Power" de la norma ISO 8528-1)	650 kVA 520 kW
Potencia en servicio principal (Potencia PRP "Prime Power" de la norma ISO 8528-1)	590 kVA 472 kW
Tolerancia de la potencia activa máxima (kW)	±2%
Intensidad en servicio de emergencia por fallo de red	938 A
Intensidad en servicio principal	852 A
Tensión	400 V
Nº de fases	3 + N
Precisión de la tensión en régimen permanente	±1%
Margen de ajuste de la tensión	±5%
Factor de potencia	0,8 - 1
Velocidad de giro	1.500 r.p.m.
Frecuencia	50 Hz
Variación de la frecuencia en régimen permanente	±0,5%
Potencia de la resistencia calefactora (sólo en construcción automático)	2.000 W
Primer escalón de carga admisible	312 kW
Nivel sonoro medio a 10 m	72 dBA
Nivel sonoro medio a 1 m	80 dBA
Potencia acústica Lwa	100 dBA



Cuadro General en BT (CT Nº 5 de 2.500 kVA's)

Está compuesta por un Tipo modular, con bastidores, bases y tapas metálicos (1.5mm chapa), formado por los dispositivos de mando, maniobra y protección enumerados continuación y de las siguientes características:

-Tensión aislamiento: 0'6/1 kV
-Tensión de servicio: 400V
-Intensidad nominal: 6.000 A
-Protección IP-31
-Pdc: 50 kA
-El embarrado será de 4.000 A con 2 pletinas de 100x15mm.

Formado por el siguiente aparellaje:

TRAFO 1: 1.250 kVA's

- 1 interruptor automático de caja moldeada 2.000A/IV/70kA, con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.

TRAFO 2: 1.250 kVA's

- 1 interruptor automático de caja moldeada 2.000A/IV/70kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.

GRUPO ELECTROGENO INSONORIZADO: 650 kVA's

Cuadro de conmutación automática AUT-MP15 o similar con 2 interruptores automáticos motorizados 1000A/IV/70kA con bloques diferenciales, relés electrónicos I>,I>>, dotados de enclavamientos mecánicos, eléctricos y detectores de tensión.

- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.

PROTECCIONES A CDS (RED-GRUPO):

CDS auxiliares CT Nº5 (color):

- 1 interruptor automático de caja moldeada 40A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io

CDS Serv. auxiliares CT existente "color":

- 1 interruptor automático de caja moldeada 63A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

CDS Nueva Nave metálica:

- 1 interruptor automático de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

CDS Nuevo taller decorados:

- 1 interruptor automático de caja moldeada 1600A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

CDS Bateria de condensadores 300 kVA's:

- 1 interruptor automático de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

CDS nave nueva premontaje (Red):

- 1 interruptor automático de caja moldeada 1600A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

CDS Comedores (red):

- 1 interruptor automático de caja moldeada 1250A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.

RESERVA:

- 2 interruptores automáticos de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.

RESERVA:

- 1 interruptor automático de caja moldeada 400A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.

RESERVA:
- 1 interruptor automático de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.

PROTECCIONES A CDS (GRUPO):
CDS nave nueva premontaje (Grupo):
- 1 interruptor automático de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

RESERVA:
- 2 interruptores automáticos de caja moldeada 400A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

RESERVA:
- 1 interruptor automático de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, relés electrónicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.

Con puertas de paneles vidrio transparente. Embarrado horizontal de 4.000 A con 2 pletinas de 100x15mm, de distribución entre paneles y vertical en cada panel. Regletas pasacables horizontales/verticales, borneros, barra pat y reserva espacio 15%.
Todo ello, queda reflejado en planos y esquema unifilar MT-BT.

Cálculos justificativos del CGBT:

LINEAS	POTENCIA (kW)	TENSION (V)	INTENSIDAD (A)	LONGITUD (m)	SECCION mm^2	CABLE Cu mm^2	INTENSIDAD ADMISIBLE	CDT Parcial (V)	CDT Total (%)	PROTECCION AUTOMATICA
TRANSFORMADOR 1	1.250	400	1.804	20	1440	4x(6x240)+T	2.700	0,78	0,19	Int. Aut. 2000A 70 kA
TRANSFORMADOR 2	1.250	400	1.804	20	1440	4x(6x240)+T	2.700	0,78	0,19	Int. Aut. 2000A 70 kA
CDS AUX. CT Nº 5	10	400	16	15	10	4x10+T	55	0,74	0,19	Int. Aut. 40A 25 kA
CDS SERV. AUX. CT "COLOR" EXISTENTE	30	400	48	135	25	4x25+T	80	8,05	2,01	Int. Aut. 63A 25 kA
CDS NAVE NUEVA METALICA	97	400	156	185	150	4x150+T	300	5,94	1,49	Int. Aut. 250A 25 kA
CDS NUEVO TALLER DECORADOS	327	400	525	70	960	4x(4x240)+T	1.800	1,18	0,30	Int. Aut. 1600A 25 kA
BATERIA DE CONDESADORES	300	400	482	20	480	4x(2x240)+T	900	0,62	0,16	Int. Aut. 630A 25 kA
CDS NAVE NUEVA PREMONTAJE (R)	750	400	1.204	130	960	4x(4x240)+T	1.800	5,04	1,26	Int. Aut. 1600A 25 kA
CDS COMEDORES (R)	628	400	1.008	190	720	4x(3x240)+T	1.350	8,23	2,06	Int. Aut. 1250A 25 kA
RESERVA		400	0							Int. Aut. 630A 25 kA
RESERVA		400	0							Int. Aut. 400A 25 kA
RESERVA		400	0							Int. Aut. 250A 25 kA
GRUPO ELECTROGENO	630	400	909	20	720	4x(3x240)+T	1.350	0,78	0,20	Int. Aut. 1000A 70 kA
CDS NAVE NUEVA PREMONTAJE (G)	82	400	131	130	480	4x(2x240)+T	900	1,10	0,27	Int. Aut. 630A 25 kA
CDS COMEDORES (G)	224	400	360	190	240	4x240+T	450	8,81	2,20	Int. Aut. 400A 25 kA
RESERVA		400	0							Int. Aut. 250A 25 kA
RESERVA		400	0							Int. Aut. 250A 25 kA

Puesta a tierra.

Tierra de protección.

Consistirá en la puesta a tierra de los elementos que se detallan a continuación y estará constituida por 6 picas de acero cobreado 2 m de longitud, enterrada a 0,5m de profundidad unidas por un conductor de Cu desnudo de 50 mm^2, enterrada perimetralmente del CT Nº 5. En plano adjunto de p.a.t. se indica el número y la disposición de la misma.
Como norma se pondrán a tierras las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de sobretensiones y además de conductos de protección, tales son entre otras:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra
- Condensadores
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Estructura metálica edificio
- La carpintería metálica
- Redes equipotenciales
- El mallazo constituyente del centro prefabricado ó de la solera.
- Pantallas cables MT
- Herraje CT
- Chasis y bastidores de aparatos de maniobra A.T.
- Carcasa trafo
- Transformadores de medida y protección (si los hubiera)
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de p.a.t.

Tierra de servicio.

Consistirá en la puesta a tierra de los elementos que se detallan a continuación y estará constituida por 5 picas de acero cobreado 2 m de longitud, distancia 3 m entre picas, enterrada a 0,5m de profundidad unidas por un conductor de Cu desnudo de 50 mm2, enterrada siguiendo el trazado de la canalización de la LSMT. A éste tierra se conectarán los siguientes elementos:

Neutro transformador

Los elementos constituyentes de la instalación p.a.t., el dimensionamiento y la ejecución conforme ITC-RAT 13: “Instalaciones de puesta a tierra”.

Instalaciones secundarias.

Cuadro auxiliar del CT:

Instalación auxiliar en BT para CT Nº5 compuesta de:

1 ud. Cuadro de protección para elementos auxiliares formado por:

- 1 Interruptor automático general trifásico de 40A.
- 1 Interruptor diferencial trifásico de 40A/300mA.
- 1 Guardamotor trifásico + contactor de 16A (ventilador trafos)
- 1 Interruptor diferencial trifásico de 40A/30mA.
- 1 Interruptores automáticos trifásicos de 16A (SAI)
- 3 Interruptores diferenciales monofásicos de 40A/30mA.
- 1 Interruptor automático monofásico de 10A (alumbrado caseta).
- 4 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (TC otros usos, central incendios, y reservas)

Alumbrado:

El alumbrado interior del CT, se realizará bajo tubo rígido PVC, en superficie mediante hilo de cobre de 750 V de 2,5 m de sección. Ubicado en el interior y junto a la puerta de acceso, se encontrará una caja con mecanismos de encendido y toma de corriente. Dispondrá de un portalámparas para lámparas de incandescencia (2 Uds.), tal y como se refleja en planos, y dos pantallas estancas tipo LED 20 W.

Baterías de condensadores:

Se instalará una Batería automática de condensadores, de 300 kVAr.

Protección contra incendios:

Así mismo se instalará sistema de extinción a base de extintores móviles de las siguientes características:

1 Ud. Extinción móvil eficacia 89B - carga 6 Kg como mínimo.

1 Ud. de Extinción móvil y fija de CO_2.

Sistema de detección:

Se instalará una central de detección automática de incendios, analógica, con detectores termovelocimétricos, pulsador de alarma, sirena exterior, todo ello se realizará mediante cable RZ1-K (AS+) 2x1,5mm², homologado por el fabricante bajo tubo rígido PVC.

Ventilación

La ventilación del CT se realizará por circulación del aire forzada (equipo de ventilación forzada), a través de rejillas (entrada y salida) de dimensiones tal y como se refleja en planos.

Para calcular el caudal para la ventilación forzada utilizaremos la siguiente expresión:

$$Q = 0{,}1 \times n \times P \text{ en } m^3/h$$

Dónde:

- P = suma de las pérdidas en vacío y las pérdidas debidas a la carga del transformador expresada en kW a 120 ºC. para trafo de 1.250 kVA's: P = 11,9 kW
- n = números de trafos

Para el cálculo del caudal para un transformador de 2 x 1.250 kVA's será:

$$Q = 0{,}1 \times 2 \times P = 0{,}1 \times 2 \times 11{,}9 = 2{,}38\ m^3/s = 8.568\ m^3/h$$

Adoptamos un Extractor de caudal 9.000 m³/h a 5 mmcda, y por otro lado, colocaremos rejillas en la fachada opuesta, tal como se grafían en planos.

Instalación de saneamiento:

Se instalará un colector enterrado de 110 mm de diámetro conectado con 3 sumideros y de desembocará al colector existente.

Medidas de seguridad:

Como medidas de seguridad además de las tratadas indirectamente, se dispondrá de otras tales como:

- Placas de indicación de aviso PELIGRO sobre las puertas de rejilla metálica de las celdas y puertas exteriores.
- 1 Cartel indicador de CINCO REGLAS DE ORO
- 1 Cartel indicador de PRIMEROS AUXILIOS
- 1 Par de guantes aislantes Clatu, 30 kV.

Se disponen de varios accesos a la zona de ejecución, según planos.

1.6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MT 20 KV, SUSTITUCIÓN DE LA APARAMENTA EN LOS CENTROS EXISTENTES.

En los centros de transformación existentes RNE, EPR y NCT **se sustituyen las celdas existentes por nuevas celdas**, mientras que el CT NNEE las celdas existentes se mantienen y se añade **una nueva celda de línea**.

En los nuevos centros de transformación, cuyas características generales de las celdas son:

- Asilamiento: 24 kV
- Corriente nominal: 400 A
- Iccto (1seg): 16 kA

Resumiendo, en cada centro se realiza las siguientes ampliaciones (para el nuevo anillo):

- **CT "RNE":** Se retiran toda las celdas existentes y se instalan nuevas celdas.
- **CT "EPR":** Se retiran toda las celdas existentes y se instalan nuevas celdas.
- **CT "NCT":** Se retiran toda las celdas existentes y se instalan nuevas celdas.
- **CT "NNEE":** Las celdas existentes de marca Ormazabal tiene 2 años de antigüedad y son motorizadas, por tanto se mantienen y se instalan 1 nueva celda de líneas motorizadas para mantener la línea provisional al CT "color"

Cuya descripción de las celdas de líneas, de protección y de remontes, ya descritas en apartados anteriores.

DESMANTELAMIENTO DE CELDAS EXISTENTES

Se desmantelará las celdas de MT existentes, consistente en los siguientes materiales, trabajos y medios auxiliares:

- Desmontaje y desconexión desde el embarrado actual,
- Retirada las celdas existentes,
- Ayuda para carga y posterior transporte a vertedero autorizado

Todo ello, incluidos con medios auxiliares, como grúa, tractel, carretilla elevadora, etc.

SECUENCIA DE MANIOBRAS: DESCONEXION Y CONEXIÓN DE LSMT:

Actuación de sustitución de las celdas de E/S, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxiliares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria:

1ª intervención:

- Conexión grupo electrógeno al CGBT mediante mordazas (embarrado)

2ª intervención: sustitución de celdas E/S y líneas existentes por anillo nuevo:

- Abierto la celda de seccionamiento,
- Desconexión de líneas existentes,
- Instalación de nuevas celdas E/S,
- Conexión de nuevo anillo en la 1ª celda de línea,
- Conexión de línea existente en la 2ª celda de línea,
- Mientras que en el anterior CT: Desconexión línea existente y conexión del nuevo anillo en la 2ª celda de línea.

TRABAJOS AUXILIARES EN CADA CT.

Se realizarán los trabajos auxiliares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos:

- Apertura de atarjea (conexión a las celdas), para alojamiento LSMT, incluida excavación, enfoscado y perfilería auxiliar de soportación cabinas.
- Aperturas de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones;
- Reposición y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes;

Todo ello, con fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación, ayudas de albañilería y carpintería metálica.

ACCESOS A CADA CT EXISTENTE:

Canalización desde nueva zanja eléctrica (fuera del edificio) hasta la dependencia del CT actual, compuesta de los siguientes materiales y trabajos:

-Perforación en muro de fachada, mediante máquina de agua, con punta de diamante, y diámetro 200mm;

-Sellado y reparación mediante hormigón estructural;

-Tendido de canalización interior mediante bandeja metálica del tipo "paredes llenas" y reforzada, dotada de tapa;

-Falseado mediante tabique e=1/2 pie, tipo panal, para protección de la canalización, incluida rotura y reposición en apertura de huecos sobre paramentos actuales.

-Reposición y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes

-Señalización de "PELIGRO ELECTRICO" a lo largo del tendido de la canalización

SUMINISTRO DE GRUPOS ELECTRÓGENOS MANTENIMIENTO SERVICIO CAMBIO CELDAS MT:

Suministro de grupos electrógenos para mantener el suministro eléctrico a los CT de prado mientras se sustituyen las Celdas de MT de los mismos incluyendo:

- CT RNE: Transporte y montaje de 5 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's,
- CT EPR: Transporte y montaje de 4 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's,
- CT NNEE: Transporte y montaje de 4 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's,
- CT NCT Transporte y montaje de 5 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's,

El número de horas y días de alquiler se revisará por D.F.

Todo ello sincronizado, incluido el conexionado mediante líneas a CE intermedio, y de este a CGBT mediante mordazas (al embarrado), sin paso por cero (trabajos en tensión), montaje de depósito de gasoil de 5.000 litros (para garantizar el funcionamiento en continuo de un mínimo de 3 días), reposición de gasoil.

- Des conexionado y traslado de grupos, incluido cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático 6.300A magnetotérmico tetrapolar (4P), líneas, depósito, etc, entre los distintos CT de Prado y posterior montaje (total 4 CT, en los que será diferente el tiempo de servicio y la potencia a instalar)

-Traslado de grupos y resto de materiales (alquilados o comprados) fuera de Prado del Rey.

-Incluso parte proporcional del costo de la puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas y similares, materiales, ayudas de albañilería, y medios auxiliares, considerándose siempre la instalación terminada, probada y en funcionamiento según los documentos del proyecto, indicaciones del fabricante, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.

1.6.6. DESMONTE DEL TERRENO EN LAS ZONAS CEMR Y CT “COLOR”.

El proyecto a continuación descrito tiene por objeto el desmonte de parte de la colina existente para la posterior urbanización y ubicación del CEMR y CT “color”. Dicho desmonte ocupará un área en planta de aproximadamente 372m^2 y se extraerán unos 1.319 m^3 de tierra, rebajando el terreno una media de 3 m.

En principio se procederá a la preparación del sitio. Esta etapa consistirá en realizar la limpieza del terreno por medio de la retirada de la vegetación, de los residuos diversos que se encuentren, la realización del trazado perimetral y la nivelación del área a intervenir.

Los residuos sólidos que se encuentren en el área y que no sean aprovechados serán retirados y puestos a disposición final en el sitio a fin de evitar contaminantes. Se irán recogiendo estos materiales para su acopio, transporte y disposición por medio de maquinaria o de manera natural.

Posteriormente se iniciará la excavación mediante bataches hasta la cota de 679m. Paralelamente se levantarán los muros de contención pertinentes en las zonas excavadas. Dichos muros contarán con punta y tacón, asegurando e impidiendo el vuelco. Se definen tres tipos de muro según la altura media de cada uno, siendo esta de 3,30m, 3,00m y 2,50m. Esta variación en la altura de los diferentes tramos permite reducir el impacto visual del muro, evitando grandes frentes sin uso.

Una vez ejecutado todo el perímetro se procederá al relleno y nivelación aprovechando las tierras extraídas.

La urbanización se iniciará con la generación de una solera sobre encachado que ocupará el espacio desmontado. Dicha solera se rematará con un pavimento de hormigón impreso, asegurando así su durabilidad.

Todo ello, queda reflejado en planos de perfiles longitudinales del estado actual y modificado y los muros de contención.

Dicho esto para la infraestructura de MT, se realizará en dos periodos temporales:

1.- Para montar el CEMR, se mantiene la torre de MT del montículo, hasta que este habilitada la MT desde el CEMR.

2.- Desmontaje de torre de MT y continuación desmonte del terreno y montaje del nuevo CT nº 5.

1.7. SECUENCIAS DE MANIOBRAS.

PROTOCOLO DE INTERCONEXION: SECUENCIA DE MANIOBRA.

Un aspecto importante del proyecto es la secuencia de maniobras para la interconexión tanto exterior como interior con objeto de no producir un corte del suministro ("paso por cero"). Para ello en resumen, se propone:

1.- Tendido del nuevo anillo, introduciendo puntas en todos los Centros de transformación.

2.- Secuencialmente (sin superposición en el tiempo) se conectan grupos electrógenos, con sincronismos, con tensión 400 V en embarrado del CGBT mediante "mordazas", sincronizado el grupo electrógeno desconectadas el CT en cuestión de la MT.

3.- Se instalan todas las nuevas cabinas en los Centros de Transformación existentes (EPR, RNE y NCT) y ampliación de una nueva celda de línea en el CT NNEE, además de la construcción del nuevo CEMR y alimentadas en MT 20 kV.

4.- Paralelamente en el exterior se realiza el soterramiento de las LAMT así como la construcción del nuevo CD i-DE (Iberdrola).

5.- En este punto tenemos todo el recinto alimentado desde la infraestructura existente, con el nuevo anillo conectado (sin tensión) en todos los CT's existentes y en CEMR. Además conectados los alimentadores entre el CEMR y el CD i-DE (Iberdrola).

6.- Descargo con Iberdrola para recibir desde una de las dos acometidas (L-16) ya ejecutadas. Energizada el nuevo anillo desde alimentación exterior existente.

Al energizar el nuevo anillo estamos llevando la tensión de la alimentación exterior existente hasta el nuevo CD i-DE (Iberdrola).

7.- En dicho momento se sincronizan ambos alimentadores, momento en el cual se ponen en paralelo, posibilitando la desconexión de la línea alimentación exterior existente. Además de la desconexión del anillo interior existente.

8.- Finalmente se procede del mismo modo con la segunda acometida ejecutada (L-09)

9.- Desmontaje la infraestructura eléctrica de MT existente.

10.- Nueva construcción CT Nº 5 y conexión al nuevo anillo, y se realiza las líneas de BT desde CT nº 5 hasta CT "Color" existente. Posteriormente desmantelación la infraestructura de MT del CT "Color".

A continuación se detallan en cada paso:

En primer lugar se realizarán una serie de trabajos, sin tensión en las líneas, para dejar finalizada toda la infraestructura de alimentación exterior (i-DE) e interior (nuevo anillo MT).

Se indica posteriormente el momento de conexión de las nuevas líneas:

FASE 1:

Para el cambio del aparellaje de MT propuesto, siendo necesario el mantenimiento del suministro eléctrico sin "paso por cero", la secuencia de maniobras a realizar será la siguiente:

1) Tendido nuevo anillo y nuevo CEMR -Infraestructura Interior- (5 semanas):

- Construcción de zanja y tendido del **nuevo anillo** con cable de 20 kV HEPRZ1 3x1x240 mm^2 Al, enterradas bajo tubo, según indicado en planos.
- Construcción de nuevo **Centro de Entrega, Medida y Reparto (CEMR)**. El tendido del nuevo anillo se realizará desde CEMR con entrada y salida en todos CT existentes (en puntas).

2) Reforma CT's EPR, RNE, NCT y NNEE (5 semanas):

- Los CT's existentes EPR, RNE y NCT procederemos a la **instalación de todas nuevas celdas de MT de 400A y retirada de celdas existentes, mientras que para el CT NNEE se amplía una nueva celda de línea,** que servirá provisionalmente para la línea existente desde CT NNE hasta CT "Color" existente. Para ello necesitamos la instalación de grupos electrógenos con sincronismos, para que no quede sin servicio.
- En cada centro interior se realizarán los trabajos como las instalaciones de nuevas celdas y posteriormente se realizarán nuevas conexiones.

Pasos para la reforma CT's EPR, RNE, NCT y NNEE, (una vez energizada el CD I-DE construido y conectada en una acometida exterior L-16 en tensión y uno de los alimentadores conectado al CEMR en tensión):

En cada CT se emplearán 5 grupos electrógenos de forma secuencialmente con sincronismos, con conexión al CGBT mediante mordazas (al embarrado), se realizarán de la manera siguiente:

- CT RNE:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  - *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  - *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  - *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT EPR:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  - *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  - *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  - *Mientras que en el CT RNE: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.
  - *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NCT:
  - *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.

*Desconecto la celda de Seccionamiento.

*Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.

*Mientras que en el CT EPR: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.

*Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NNEE:

*Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.

*Desconecto la celda de Seccionamiento.

*Instalación de 1 nueva celda de línea: conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea existente con LSMT existente (que formara parte del anillo) y la 3º Celda se mantiene la línea existente como provisional al CT "Color" y posteriormente se desmantelará.

*Mientras que en el CT NCT: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.

*Desconecto el grupo electrógeno.

3) Conexión de grupos electrógenos (3 semanas):

- En cada CT existente, **se alquilan 5 grupos electrógenos** con dispositivo de sincronizado a red de 1.000 kVA's.

- Se emplearán dichos **grupos electrógenos secuencialmente con sincronismos, en cada CT existente, con conexión al CGBT mediante "mordazas" (al embarrado)** para dar suministro en BT a los correspondientes servicios alimentados de **cada centro de transformación desconectando la MT del anillo actual**, pudiendo así realizar la conexión de las correspondientes celdas de línea en cada centro de transformación de forma segura sin interrumpir el suministro.

- En cada CT existente se realizará el acoplamiento de los grupos electrógenos con sincronismo, secuencialmente en cada CT existente.

4) Centro de distribución I-DE y 2 nuevas alimentadores (3 semanas):

- Al mismo tiempo, se realizará la construcción del nuevo **Centro de Distribución I-DE** de Energía 20 kV para abonado RTVE Prado del Rey (CD i-DE), situado en C/ Siroco.

- Se realizará la construcción **zanja y tendido de 2 nuevas alimentadores subterráneas HEPRZ1 3x1x240 mm^2 Cu desde nuevo CD i-DE hasta nuevo CEMR RTVE.**

- Se mantiene **una LSMT existente desde CT NNEE, que servirá como provisional para alimentar al CT "color" existente**, así se procederá al **derribo de la caseta de obra civil existente** y el **desmonte del terreno**, así como la **construcción del muro de contención**.

En estos momentos, **toda la nueva infraestructura de MT está conectadas en todos los CT's existentes, incluido el CT "Color"**.

- Las líneas existentes se mantendrá en todo momento para dar suministro a los centros de transformación existentes. No se utilizarán dichas líneas una vez realizada la reforma de la red de AT del complejo, debido a que se trata de una línea con menor capacidad de transporte que la nueva línea proyectada y por tratarse de líneas envejecidas y con diversas secciones.

5) Soterramiento de L-09 y L-16 -Infraestructura Exterior- (3 semanas):

- Soterramiento de la **nueva LSMT 20 kV L-09** desde CT "Tramontana" hasta nuevo **Centro de Distribución I-DE**.

- Conexión de la **nueva LSMT L-09** y se procederá el **empalme de la LSMT L-16** HEPRZ1 3x1x240 mm² Al, enterradas bajo tubo s/indicado en planos.

FASE 2:

6) Descargo Iberdrola con la línea L-16, en CD i-DE (1 semana):

Mantengo alimentado a RTVE desde la línea aérea existente L-09, mientras que la otra LSMT L-16 desconectada la introduzco en nuevo CD-i-DE.

- Se realizará la conexión de la LSMT L-16 existente al nuevo CD i-DE ya construido. (2 días antes del descargo).

- Descargo de Iberdrola de las líneas L-16, y conexión al nuevo CD i-DE. En dicho momento, tenemos tensión en el nuevo CD i-DE.

- Energización del nuevo CD i-DE mediante la conexión de la línea L-16

A partir de este momento hay tensión en la LSMT L-16 al nuevo CD i-DE.

- Energización del CEMR (para un alimentador), ya construido, mediante la conexión de los alimentadores, (uno de los alimentadores está en servicio y el otro no)

En este preciso instante, en todos los CT's ya están instaladas las nuevas celdas, alimentadas con el anillo (con tensión), con la líneas exteriores L-16 (en servicio) y L-09 (sin servicio)

7) Descargo Iberdrola con la línea L-09, en CD i-DE (1 semana):

Procederemos a la conexión con la LSMT L-09.

- **Conexión con la nueva LSMT L-09 al nuevo CD i-DE ya construido. (2 días antes del descargo)**

- Descargo de Iberdrola de las líneas L-09, y conexión al nuevo CD i-DE.

- Energización de la parte del nuevo CD i-DE mediante la conexión de la línea L-09,

- Y por último, así como la energización del otro alimentador hasta CEMR

A partir de este momento hay tensión en la L-09 el nuevo CD i-DE.

- Energización del CEMR (para el otro alimentador), ya construido, mediante la conexión del otro alimentador.

FASE 3:

En este preciso instante, en todos los CT's ya están instaladas las nuevas celdas, alimentadas con el anillo (con tensión), con la línea exterior L-16 y L-09 (en servicio).

8) Desmantelación de las líneas aéreas de AT existente (8 semanas):

Desmantelación de la LAMT del recinto:

- Se desmantelarán la línea aérea existente L-09 y los apoyos de la línea eléctrica de AT del recinto. Todo ello sin servicio tras la actuación.

- Se desmantelarán la línea aérea existente L-16.

- Se desmantelarán las líneas aéreas existentes que suministraba al CT "RNE".

FASE 4:

9) Construcción del nuevo CT Nº 5. (16 semanas)

Realizadas las operaciones de conexión del nuevo anillo y las nuevas celdas, se procederá a realizar la última fase:

- Se desmantelarán la LSMT provisional del CT existente "color".

- Desmontamos la infraestructura interior del CT “Color”.
- Se construirá una nueva caseta independiente de obra civil para el CT nº 5 con nuevas celdas de MT, dos nuevos trafos secos de 1.250 kVA’s, un nuevo grupo electrógeno de 650 kVA’s.
- Para la conexión del nuevo anillo al CT nº 5, se procederá la apertura de las celdas de línea del CT RNE y CEMR y PAT, se realizará E/S del nuevo anillo.
- Nuevo Cuadro General de Baja Tensión ubicado en nuevo CT nº 5

Todo ello se realizará sin servicio eléctrico en las líneas existentes, ya que han quedado descargadas tras las actuaciones.

1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras de los dos proyectos de infraestructura exterior e interior tienen una duración, aproximadamente de 315 días.

FASE 1:

1) Tendido nuevo anillo y nuevo CEMR -Infraestructura Interior- (35 días),

2) Reforma CT’s EPR, RNE, NCT y NNEE (35 días),

3) Conexión de grupos electrógenos (21 días),

4) Centro de distribución I-DE y 2 nuevas alimentadores (21 días),

5) Soterramiento de L-09 y L-16 -Infraestructura Exterior- (21 días),

FASE 2:

6) Descargo Iberdrola con la línea L-16, en CD i-DE (7 días),

7) Descargo Iberdrola con la línea L-09, en CD i-DE (7 días):

FASE 3:

8) Desmantelación de las líneas aéreas de AT existente (56 días):

FASE 4:

9) Construcción del nuevo CT Nº 5. (112 días)

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

ANEXO 1: CALCULOS DE MURO DE CONTENCION

ÍNDICE

MURO DE CONTENCION: SECCION 1

1.- NORMA Y MATERIALES 2

2.- ACCIONES 2

3.- DATOS GENERALES 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 2

5.- GEOMETRÍA 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 3

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 3

8.- COMBINACIONES 3

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 4

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 4

11.- MEDICIÓN 9

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 17.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33

5.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 2.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
-2.00 m	Altura: 1.30 m Espesor superior: 35.0 cm Espesor inferior: 35.0 cm
Altura total: 3.30 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 55 cm Vuelos intradós / trasdós: 105.0 / 105.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES

Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.32	1.96	0.31	0.03	1.92	0.00
-0.65	3.99	1.27	0.27	3.90	0.00
-0.98	6.01	2.88	0.94	5.88	0.00
-1.31	8.03	5.15	2.25	7.86	0.00
-1.64	10.06	8.07	4.41	9.84	0.00
-1.97	12.08	11.64	7.65	11.82	0.00
-2.28	14.67	15.60	11.24	13.68	0.00
-2.61	17.50	20.44	17.17	15.66	0.00
-2.94	20.33	25.93	24.80	17.64	0.00
-3.27	23.16	32.08	34.35	19.62	0.00
Máximos	23.42 Cota: -3.30 m	32.67 Cota: -3.30 m	35.32 Cota: -3.30 m	19.80 Cota: -3.30 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø12c/30	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø12c/30
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 45 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tramo 1:	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 17.9 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 401.2 kN/m Calculado: 49 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm	
- Tramo 1:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 35 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	

Selección de listados

Referencia: Muro: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 28.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-3.30 m):	Calculado: 0.00107	Cumple
-Intradós (-3.30 m):	Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*		
-Tramo 1:	Calculado: 0.001	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 0.00107	
-Trasdós:	Mínimo: 0.00032	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00014	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
-Tramo 1. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (-3.30 m):	Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153	

Selección de listados

Referencia: Muro: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-3.30 m):	Calculado: 0.00161	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.30 m):	Calculado: 0.00074	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*		
- Tramo 1. Intradós (-2.00 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-3.30 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00074	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*		
- Tramo 1:	Máximo: 149.4 kN/m Calculado: 14.3 kN/m	Cumple

Selección de listados

Referencia: Muro: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
-Tramo 2:	Máximo: 192 kN/m Calculado: 40.1 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm	
-Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
-Tramo 1:		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
-Tramo 2:		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Calculado: 16 cm	
-Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 12.00 kN·m/m, Nd: 12.26 kN/m, Vd: 18.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 136.121 MPa
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.30 m
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.30 m
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.30 m, Md: 53.29 kN·m/m, Nd: 23.42 kN/m, Vd: 49.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 300.981 MPa
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.99 m

Referencia: Zapata corrida: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.32	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0485 MPa Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0612 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 5.65 cm²/m Mínimo: 1.6 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 1.89 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 260.7 kN/m Calculado: 31 kN/m Calculado: 36.3 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	 Mínimo: 15 cm Calculado: 47.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 47.6 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.* - Armadura transversal inferior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: SC1		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00102	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00102	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00047	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00041	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 33.43 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 39.25 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		58x1.65		95.70
	Peso (kg)		58x1.02		59.00



SC1

Selección de listados

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x16.86 6x14.97	101.16 89.81
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x16.86 6x14.97	101.16 89.81
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		58x2.11 58x1.30		122.38 75.45
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	11x16.86 11x6.65			185.46 73.19
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		86x2.11 86x1.30		181.46 111.88
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	11x16.86 11x6.65			185.46 73.19
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			2x16.86 2x14.97	33.72 29.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			86x2.31 86x2.05	198.66 176.38
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			13x16.86 13x14.97	219.18 194.60
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			86x1.43 86x1.27	122.98 109.19
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			6x16.86 6x14.97	101.16 89.81
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			86x1.65 86x1.46	141.90 125.98
Arranques	Longitud (m) Peso (kg)		58x0.51 58x0.31		29.58 18.24
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		58x1.02 58x0.63		59.16 36.47
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			86x1.22 86x1.08	104.92 93.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	370.92 146.38	488.28 301.04	1124.84 998.67	 1446.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	408.01 161.02	537.11 331.14	1237.32 1098.54	 1590.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	161.02	331.14	1098.54	1590.70	39.14	4.17
Totales	161.02	331.14	1098.54	1590.70	39.14	4.17

ÍNDICE

MURO DE CONTENCION: SECCION 2

1.- NORMA Y MATERIALES 2

2.- ACCIONES 2

3.- DATOS GENERALES 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 2

5.- GEOMETRÍA 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 3

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 3

8.- COMBINACIONES 3

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 4

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 4

11.- MEDICIÓN 11

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 15.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33

5.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción

Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
-1.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
-2.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
Altura total: 3.00 m	

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 50 cm Vuelos intradós / trasdós: 95.0 / 95.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES

Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	1.78	0.25	0.02	1.74	0.00
-0.59	3.62	1.04	0.21	3.54	0.00
-0.89	5.46	2.38	0.71	5.34	0.00
-1.17	7.17	4.11	1.60	7.02	0.00
-1.47	9.01	6.48	3.18	8.82	0.00
-1.77	10.85	9.40	5.55	10.62	0.00
-2.05	12.63	12.61	8.31	12.30	0.00
-2.35	14.84	16.57	12.67	14.10	0.00
-2.65	17.04	21.07	18.30	15.90	0.00
-2.95	19.25	26.11	25.37	17.70	0.00
Máximos	19.62 Cota: -3.00 m	27.00 Cota: -3.00 m	26.69 Cota: -3.00 m	18.00 Cota: -3.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20
3	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/20 Solape: 0.45 m	Ø10c/25

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/25	Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/25
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: SC2

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tramo 1:	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 4.4 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 18 kN/m	Cumple

Referencia: Muro: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
-Tramo 3:	Máximo: 368.2 kN/m Calculado: 40.5 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm	
-Tramo 1:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 2:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
-Tramo 1:		
-Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Tramo 2:		
-Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
-Tramo 3:		

Selección de listados

Referencia: Muro: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*		
- Tramo 1:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00037	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1. Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 3. Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153	
- Tramo 1. Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 2. Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00157	Cumple
- Tramo 3. Trasdós (-3.00 m):	Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1. Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 3. Intradós (-3.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*		

Selección de listados

Referencia: Muro: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1. Intradós (-1.00 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2. Intradós (-2.00 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 3. Intradós (-3.00 m):	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 17.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
- Tramo 3:		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*		
- Tramo 1:	Máximo: 148.6 kN/m Calculado: 2.7 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 149.4 kN/m Calculado: 14.3 kN/m	Cumple

Selección de listados

Referencia: Muro: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 3:	Máximo: 171.1 kN/m Calculado: 33.6 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm	
- Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Tramo 1:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 3:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 1.50 kN·m/m, Nd: 6.13 kN/m, Vd: 4.50 kN/m, Tensión máxima del acero: 11.204 MPa
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -0.79 m
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m

Selección de listados

Referencia: Muro: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 12.00 kN·m/m, Nd: 12.26 kN/m, Vd: 18.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 136.121 MPa - Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m - Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m - Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m - Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 40.19 kN·m/m, Nd: 19.62 kN/m, Vd: 40.50 kN/m, Tensión máxima del acero: 272.819 MPa - Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: -2.74 m		

Referencia: Zapata corrida: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.26	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0444 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0575 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 4.52 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 1.35 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.61 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 242 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 26.1 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 31 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00022	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00022	Cumple

Referencia: Zapata corrida: SC2		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00045	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00038	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 25.19 kN·m/m
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 30.05 kN·m/m

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.35 51x0.83		68.85 42.45
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		5x14.86 5x9.16		74.30 45.81
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		5x14.86 5x9.16		74.30 45.81
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	6x14.86 6x5.86			89.16 35.18
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	6x14.86 6x5.86			89.16 35.18
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.11 51x0.68		56.61 34.90
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	6x14.86 6x5.86			89.16 35.18
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		76x1.11 76x0.68		84.36 52.01
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	6x14.86 6x5.86			89.16 35.18
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			2x14.86 2x13.19	29.72 26.39
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			61x2.06 61x1.83	125.66 111.57
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			10x14.86 10x13.19	148.60 131.93
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			61x1.28 61x1.14	78.08 69.32
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			5x14.86 5x13.19	74.30 65.97
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			76x1.35 76x1.20	102.60 91.09
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.25 51x0.77		63.75 39.30
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		76x1.35 76x0.83		102.60 63.26
Arranques	Longitud (m) Peso (kg)		51x0.51 51x0.31		26.01 16.04
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		51x0.97 51x0.60		49.47 30.50

Selección de listados

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			76x1.17	88.92
	Peso (kg)			76x1.04	78.95
Totales	Longitud (m)	356.64	600.25	647.88	
	Peso (kg)	140.72	370.08	575.22	1086.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	392.30	660.28	712.67	
	Peso (kg)	154.79	407.09	632.74	1194.62

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	154.79	407.09	632.74	1194.62	28.50	3.30
Totales	154.79	407.09	632.74	1194.62	28.50	3.30

ÍNDICE

MURO DE CONTENCION: SECCION 3

1.- NORMA Y MATERIALES 2

2.- ACCIONES 2

3.- DATOS GENERALES 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO 2

5.- GEOMETRÍA 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES 3

7.- RESULTADOS DE LAS FASES 3

8.- COMBINACIONES 3

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO 4

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA 4

11.- MEDICIÓN 8

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 16.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33

5.- GEOMETRÍA

MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 75.0 / 75.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES

Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.24	1.47	0.17	0.01	1.44	0.00
-0.49	3.00	0.72	0.12	2.94	0.00
-0.74	4.54	1.64	0.41	4.44	0.00
-0.99	6.07	2.94	0.97	5.94	0.00
-1.24	7.60	4.61	1.91	7.44	0.00
-1.49	9.14	6.66	3.31	8.94	0.00
-1.74	10.67	9.08	5.27	10.44	0.00
-1.99	12.20	11.88	7.88	11.94	0.00
-2.24	13.73	15.05	11.24	13.44	0.00
-2.49	15.27	18.60	15.44	14.94	0.00
Máximos	15.33 Cota: -2.50 m	18.75 Cota: -2.50 m	15.63 Cota: -2.50 m	15.00 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø10c/20 Solape: 0.35 m	Ø8c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 35 cm
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: SC3

Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 270.5 kN/m Calculado: 28.1 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00031	Cumple

Selección de listados

Referencia: Muro: SC3		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00157	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 149.8 kN/m Calculado: 23.4 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 0 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Selección de listados

Referencia: Muro: SC3		
Comprobación	Valores	Estado
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 23.44 kN·m/m, Nd: 15.33 kN/m, Vd: 28.12 kN/m, Tensión máxima del acero: 277.619 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.29 m		

Referencia: Zapata corrida: SC3		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.06	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.52	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0378 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0525 MPa	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 3.77 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.98 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.22 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 203.5 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 18.7 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.1 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: SC3		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00042	Cumple

Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: SC3		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00034	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 14.04 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 17.43 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		54x2.61 54x1.61		140.94 86.90
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	14x15.86 14x6.26			222.04 87.62
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		81x2.61 81x1.61		211.41 130.34
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	14x15.86 14x6.26			222.04 87.62
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			2x15.86 2x14.08	31.72 28.16
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			54x1.61 54x1.43	86.94 77.19
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			7x15.86 7x14.08	111.02 98.57
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			54x1.03 54x0.91	55.62 49.38
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			4x15.86 4x14.08	63.44 56.32
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		54x0.87 54x0.54		46.98 28.97
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		81x0.97 81x0.60		78.57 48.44
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	444.08 175.24	477.90 294.65	348.74 309.62	 779.51
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	488.49 192.76	525.69 324.12	383.61 340.58	 857.46

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	192.76	324.12	340.58	857.46	21.20	2.80
Totales	192.76	324.12	340.58	857.46	21.20	2.80

ANEXO 2: CALCULOS DE LA CASETA CT Nº 5 (COLOR)

ÍNDICE

1.- NOTACIÓN (PILARES) 2

2.- PILARES 2
- **2.1.- P1** 2
- **2.2.- P2** 2
- **2.3.- P3** 2
- **2.4.- P4** 2
- **2.5.- P5** 3
- **2.6.- P6** 3

3.- VIGAS 3
- **3.1.- Forjado 1** 3

1.- NOTACIÓN (PILARES)

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_c: Resistencia a compresión

M_Y: Resistencia a flexión eje Y

V_Z: Resistencia a corte Z

NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados

M_Z: Resistencia a flexión eje Z

2.- PILARES

2.1.- P1

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	V_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.3	28.9	6.9	34.9	34.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,V_Z,NM_YM_Z	124.5	-86.9	1.4	-0.6	-37.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.4	14.0	6.9	19.9	19.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,V_Z,NM_YM_Z	128.7	42.2	-0.8	-0.6	-37.5	Cumple
Notas: [1] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa*																	

2.2.- P2

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	V_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.3	28.9	6.9	34.9	34.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,V_Z,NM_YM_Z	124.5	-86.9	-1.4	0.6	-37.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.4	14.0	6.9	19.9	19.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,V_Z,NM_YM_Z	128.7	42.2	0.8	0.6	-37.5	Cumple
Notas: [1] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa*																	

2.3.- P3

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones							Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)		Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	11.9	1.4	13.3	13.3		G, Q[1]	N_c,M_Z,NM_YM_Z	282.1	-0.1	2.2	-1.0	0.0	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.1	0.8	12.8	12.8		G, Q[1]	N_c,M_Z,NM_YM_Z	286.4	0.0	-1.2	-1.0	0.0	Cumple
Notas: [1] *1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa*																	

2.4.- P4

Sección de acero laminado																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	11.9	1.4	13.3	13.3	G, Q[1]	N_c,M_Z,NM_YM_Z	282.1	-0.1	-2.2	1.0	0.0	Cumple

Sección de acero laminado																
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones						Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
		Pie	Cumple	Cumple	12.1	0.8	12.8	12.8	G, Q[1]	N_c,M_Z,NM_YM_Z	286.4	0.0	1.2	1.0	0.0	Cumple

Notas:
[1] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.5.- P5

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	M_Z (%)	V_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.2	28.9	1.0	6.9	34.9	34.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,M_Z,V_Z,NM_YM_Z	123.4	86.8	1.5	-0.7	37.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.4	14.1	0.5	6.9	19.9	19.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,M_Z,V_Z,NM_YM_Z	127.6	-42.3	-0.8	-0.7	37.5	Cumple

Notas:
[1] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

2.6.- P6

Sección de acero laminado																	
Tramo	Sección	Posición	Comprobaciones								Esfuerzos pésimos							Estado
			$\bar{\lambda}$	λ_w	N_c (%)	M_Y (%)	M_Z (%)	V_Z (%)	NM_YM_Z (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Forjado 1 (-0.2 - 3.5 m)	HE 260 B	Cabeza	Cumple	Cumple	5.2	28.9	1.0	6.9	34.9	34.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,M_Z,V_Z,NM_YM_Z	123.4	86.8	-1.5	0.7	37.5	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.4	14.1	0.5	6.9	19.9	19.9	G, Q[1]	N_c,M_Y,M_Z,V_Z,NM_YM_Z	127.6	-42.3	0.8	0.7	37.5	Cumple

Notas:
[1] 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
P1 - P3	N.P.[1]	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 6.24 m η = 58.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 6.24 m η = 23.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	x: 5.867 m η = 0.2	x: 6.24 m η = 23.8	N.P.[9]	**CUMPLE η = 58.2**
P3 - P5	N.P.[1]	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 58.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 24.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 24.2	N.P.[9]	**CUMPLE η = 58.2**
P2 - P4	N.P.[1]	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 6.24 m η = 58.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 6.24 m η = 23.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	x: 5.867 m η = 0.2	x: 6.24 m η = 23.8	N.P.[9]	**CUMPLE η = 58.2**
P4 - P6	N.P.[1]	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 0 m η = 58.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 24.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 24.2	N.P.[9]	**CUMPLE η = 58.2**
P1 - P2	N.P.[1]	x: 0.329 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 3.62 m η = 8.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 2.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.329 m η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[10]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE η = 8.9**
P3 - P4	N.P.[1]	x: 0.329 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 3.62 m η = 10.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 3.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.329 m η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[10]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE η = 10.5**
P5 - P6	N.P.[1]	x: 0.329 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	x: 3.62 m η = 9.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 2.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.329 m η < 0.1	N.P.[6]	N.P.[7]	N.P.[8]	M_{Ed} = 0.00 N.P.[10]	N.P.[9]	N.P.[9]	**CUMPLE η = 9.5**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones E.L.U.

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

[1] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.*
[2] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
[3] *La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
[4] *La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
[5] *La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
[6] *No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[7] *No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[8] *No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[9] *No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
[10] *La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 2
1.1.- Descripción 2
1.2.- Medición 2
1.3.- Comprobación 2

2.- LISTADO DE VIGAS CENTRADORAS 12
2.1.- Descripción 12
2.2.- Medición 12
2.3.- Comprobación 15

3.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE 25
3.1.- Descripción 25
3.2.- Medición 25
3.2.1.- Medición de pernos de placas de anclaje 25
3.2.2.- Medición de placas de anclaje 26
3.3.- Comprobación 26

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P1, P2, P5, P6	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 3Ø12c/25 Y: 3Ø12c/25
P3, P4	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 4Ø12c/25 Y: 4Ø12c/25

1.2.- Medición

Referencias: P1, P2, P5 y P6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.03 3x0.91	3.09 2.74
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.03 3x0.91	3.09 2.74
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6.18 5.48	 5.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6.80 6.03	 6.03

Referencias: P3 y P4		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.84 8.74	 8.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.82 9.61	 9.61

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1, P2, P5 y P6	4x6.03	4x0.41	4x0.08	4x1.40
Referencias: P3 y P4	2x9.61	2x0.61	2x0.12	2x1.60
Totales	43.34	2.83	0.57	8.80

1.3.- Comprobación

Referencia: P1
Dimensiones: 90 x 90 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.136653 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P1
Dimensiones: 90 x 90 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.13891 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17902.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 246.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	

Listado de cimentación

Referencia: P1 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P2 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.136653 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.13891 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17902.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.28 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 246.7 kN/m²	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P2 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P2:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3		

Listado de cimentación

Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Calculado: 0.185017 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 549 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P3 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Calculado: 0.185017 MPa	
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 19.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 21.08 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P4
Dimensiones: 110 x 110 x 50
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25

Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m²	
Criterio de CYPE Ingenieros	Calculado: 549 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 30 cm	
- P4:	Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.0004	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P4 Dimensiones: 110 x 110 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P5 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.135672 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.138027 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17759.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 244.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P5 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes:	 Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.135672 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.138027 MPa	 Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X:	 Reserva seguridad: 17759.3 %	 Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P6 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 7.33 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 244.7 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: P6 Dimensiones: 90 x 90 x 50 Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS CENTRADORAS

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P1 - P2]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P1 - P3]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P2 - P4]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P4]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P3 - P5]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P4 - P6]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[P5 - P6]	VC.T-1	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.- Medición

Referencia: [P1 - P2]	B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	Ø16	

Listado de cimentación

Referencia: [P1 - P2]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.80		15.60
	Peso (kg)		2x6.93		13.85
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.80		23.40
	Peso (kg)		3x6.93		20.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.88	31.52
	Peso (kg)			4x12.44	49.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.61			37.03
	Peso (kg)	23x0.64			14.61
Totales	Longitud (m)	37.03	39.00	31.52	
	Peso (kg)	14.61	34.63	49.75	98.99
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.73	42.90	34.67	
	Peso (kg)	16.07	38.09	54.73	108.89

Referencia: [P1 - P3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.88		13.76
	Peso (kg)		2x6.11		12.22
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.80		20.40
	Peso (kg)		3x6.04		18.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.01	28.04
	Peso (kg)			4x11.06	44.26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.61			32.20
	Peso (kg)	20x0.64			12.71
Totales	Longitud (m)	32.20	34.16	28.04	
	Peso (kg)	12.71	30.33	44.26	87.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.42	37.58	30.84	
	Peso (kg)	13.98	33.36	48.69	96.03

Referencia: [P2 - P4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.88		13.76
	Peso (kg)		2x6.11		12.22
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.80		20.40
	Peso (kg)		3x6.04		18.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.01	28.04
	Peso (kg)			4x11.06	44.26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.61			32.20
	Peso (kg)	20x0.64			12.71
Totales	Longitud (m)	32.20	34.16	28.04	
	Peso (kg)	12.71	30.33	44.26	87.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.42	37.58	30.84	
	Peso (kg)	13.98	33.36	48.69	96.03

Referencia: [P3 - P4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.80		15.60
	Peso (kg)		2x6.93		13.85
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.80		23.40
	Peso (kg)		3x6.93		20.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.88	31.52
	Peso (kg)			4x12.44	49.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.61			37.03
	Peso (kg)	23x0.64			14.61
Totales	Longitud (m)	37.03	39.00	31.52	
	Peso (kg)	14.61	34.63	49.75	98.99

Listado de cimentación

Referencia: [P3 - P4]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.73	42.90	34.67	
	Peso (kg)	16.07	38.09	54.73	108.89

Referencia: [P3 - P5]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.88		13.76
	Peso (kg)		2x6.11		12.22
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.80		20.40
	Peso (kg)		3x6.04		18.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.01	28.04
	Peso (kg)			4x11.06	44.26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.61			32.20
	Peso (kg)	20x0.64			12.71
Totales	Longitud (m)	32.20	34.16	28.04	
	Peso (kg)	12.71	30.33	44.26	87.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.42	37.58	30.84	
	Peso (kg)	13.98	33.36	48.69	96.03

Referencia: [P4 - P6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.88		13.76
	Peso (kg)		2x6.11		12.22
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x6.80		20.40
	Peso (kg)		3x6.04		18.11
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.01	28.04
	Peso (kg)			4x11.06	44.26
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.61			32.20
	Peso (kg)	20x0.64			12.71
Totales	Longitud (m)	32.20	34.16	28.04	
	Peso (kg)	12.71	30.33	44.26	87.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	35.42	37.58	30.84	
	Peso (kg)	13.98	33.36	48.69	96.03

Referencia: [P5 - P6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x7.80		15.60
	Peso (kg)		2x6.93		13.85
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x7.80		23.40
	Peso (kg)		3x6.93		20.78
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x7.88	31.52
	Peso (kg)			4x12.44	49.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.61			37.03
	Peso (kg)	23x0.64			14.61
Totales	Longitud (m)	37.03	39.00	31.52	
	Peso (kg)	14.61	34.63	49.75	98.99
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	40.73	42.90	34.67	
	Peso (kg)	16.07	38.09	54.73	108.89

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
Elemento	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P1 - P2]	16.07	38.09	54.73	108.89	1.32	0.26	6.60
Referencia: [P1 - P3]	13.98	33.36	48.69	96.03	1.10	0.22	5.50
Referencia: [P2 - P4]	13.98	33.36	48.69	96.03	1.10	0.22	5.50

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza	
Referencia: [P3 - P4]	16.07	38.09	54.73	108.89	1.28	0.26	6.40
Referencia: [P3 - P5]	13.98	33.36	48.69	96.03	1.10	0.22	5.50
Referencia: [P4 - P6]	13.98	33.36	48.69	96.03	1.10	0.22	5.50
Referencia: [P5 - P6]	16.07	38.09	54.73	108.89	1.32	0.26	6.60
Totales	104.13	247.71	358.95	710.79	8.32	1.66	41.60

2.3.- Comprobación

Referencia: VC.T-1 [P1 - P2] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.1 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -1.28 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P1 - P2] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-1 [P1 - P3] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P1 - P3] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 3.06 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -65.79 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P1 - P3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 10.87 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-1 [P2 - P4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 3.06 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P2 - P4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -65.79 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 10.87 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-1 [P3 - P4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 8 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P3 - P4] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	 Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 0.15 cm² Calculado: 8.04 cm²	 Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	 Momento flector: -1.94 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P3 - P4] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: VC.T-1 [P3 - P5] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 3.06 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P3 - P5] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -65.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 10.90 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-1 [P4 - P6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 8 cm	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P4 - P6] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1*	 Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	 Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	 Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 3.06 cm² Calculado: 8.04 cm²	 Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	 Momento flector: -65.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 26 cm	 Cumple

Listado de cimentación

Referencia: VC.T-1 [P4 - P6] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 15 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 19 cm	
El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
- Situaciones persistentes:	Cortante: 10.90 kN	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: VC.T-1 [P5 - P6] (Viga centradora)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armadura superior: 4Ø16
-Armadura de piel: 1x2Ø12
-Armadura inferior: 3Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 2 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 13.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 18.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada:		
- Armadura superior (Situaciones persistentes): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004	Cumple

Referencia: VC.T-1 [P5 - P6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: - Armadura superior (Situaciones persistentes): *Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 0.11 cm² Calculado: 8.04 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes:	Momento flector: -1.37 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: *El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares*	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE

3.1.- Descripción

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P1, P2, P5, P6	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)	4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
P3, P4	Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta

3.2.- Medición

3.2.1.- Medición de pernos de placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P1, P2, P5, P6	16Ø16 mm L=45 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	16 x 0.45	16 x 0.71		
P3, P4	8Ø16 mm L=35 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.35	8 x 0.55		
					10.02	15.81
Totales					10.02	15.81

3.2.2.- Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P1, P2, P5, P6	S275	4 x 21.62	
P3, P4	S275	2 x 17.58	
			121.66
Totales			121.66

3.3.- Comprobación

Referencia: P1
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 54.71 kN Calculado: 34.89 kN Máximo: 38.29 kN Calculado: 9.38 kN Máximo: 54.71 kN Calculado: 48.29 kN	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 34.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 195.434 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 9.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 43.3208 MPa Calculado: 42.0687 MPa Calculado: 150.834 MPa Calculado: 73.5588 MPa	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P1
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 80510.8	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10640.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 19690.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: P2
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 34.89 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 38.29 kN Calculado: 9.38 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 48.29 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 34.89 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 195.434 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 9.38 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 42.0687 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 43.3208 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P2
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Arriba:	Calculado: 150.834 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 73.5588 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 80510.8	Cumple
- Arriba:	Calculado: 10640.7	Cumple
- Abajo:	Calculado: 19690.5	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: P3
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 0.24 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0.35 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 2.31733 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 117.33 kN Calculado: 0.24 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 125.98 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 140.117 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 132.955 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P3 -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
-Abajo:	Calculado: 133.323 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 922.585	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 823.552	Cumple
-Arriba:	Calculado: 900.245	Cumple
-Abajo:	Calculado: 897.509	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P4 -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 28.72 kN Calculado: 0.24 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 41.03 kN Calculado: 0.35 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 0 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 2.31733 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 117.33 kN Calculado: 0.24 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
-Derecha:	Calculado: 140.117 MPa	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 125.98 MPa	Cumple
-Arriba:	Calculado: 132.955 MPa	Cumple
-Abajo:	Calculado: 133.323 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P4
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 14 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

Comprobación	Valores	Estado
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 823.552	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 922.585	Cumple
- Arriba:	Calculado: 900.245	Cumple
- Abajo:	Calculado: 897.509	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: P5
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 35.32 kN	Cumple
- Cortante:	Máximo: 38.29 kN Calculado: 9.39 kN	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 48.73 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 35.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 197.36 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 9.39 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
- Derecha:	Calculado: 43.9932 MPa	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 42.4548 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 74.4337 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P5 -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
-Abajo:	Calculado: 151.188 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 69461.3	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 100000	Cumple
-Arriba:	Calculado: 19441.9	Cumple
-Abajo:	Calculado: 10608.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P6 -Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 340 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 42.3	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 35.32 kN	Cumple
-Cortante:	Máximo: 38.29 kN Calculado: 9.39 kN	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 54.71 kN Calculado: 48.73 kN	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 64.32 kN Calculado: 35.32 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 197.36 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 125.71 kN Calculado: 9.39 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 261.905 MPa	
-Derecha:	Calculado: 42.4548 MPa	Cumple

Listado de cimentación

Referencia: P6
-Placa base: Ancho X: 400 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 15 mm
-Pernos: 4Ø16 mm L=40 cm Prolongación recta
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada
-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x35x5.0)

Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 43.9932 MPa	Cumple
- Arriba:	Calculado: 74.4337 MPa	Cumple
- Abajo:	Calculado: 151.188 MPa	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 100000	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 69461.3	Cumple
- Arriba:	Calculado: 19441.9	Cumple
- Abajo:	Calculado: 10608.8	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ **Categoría de uso**

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	

■ **Tensiones sobre el terreno**

Acciones características

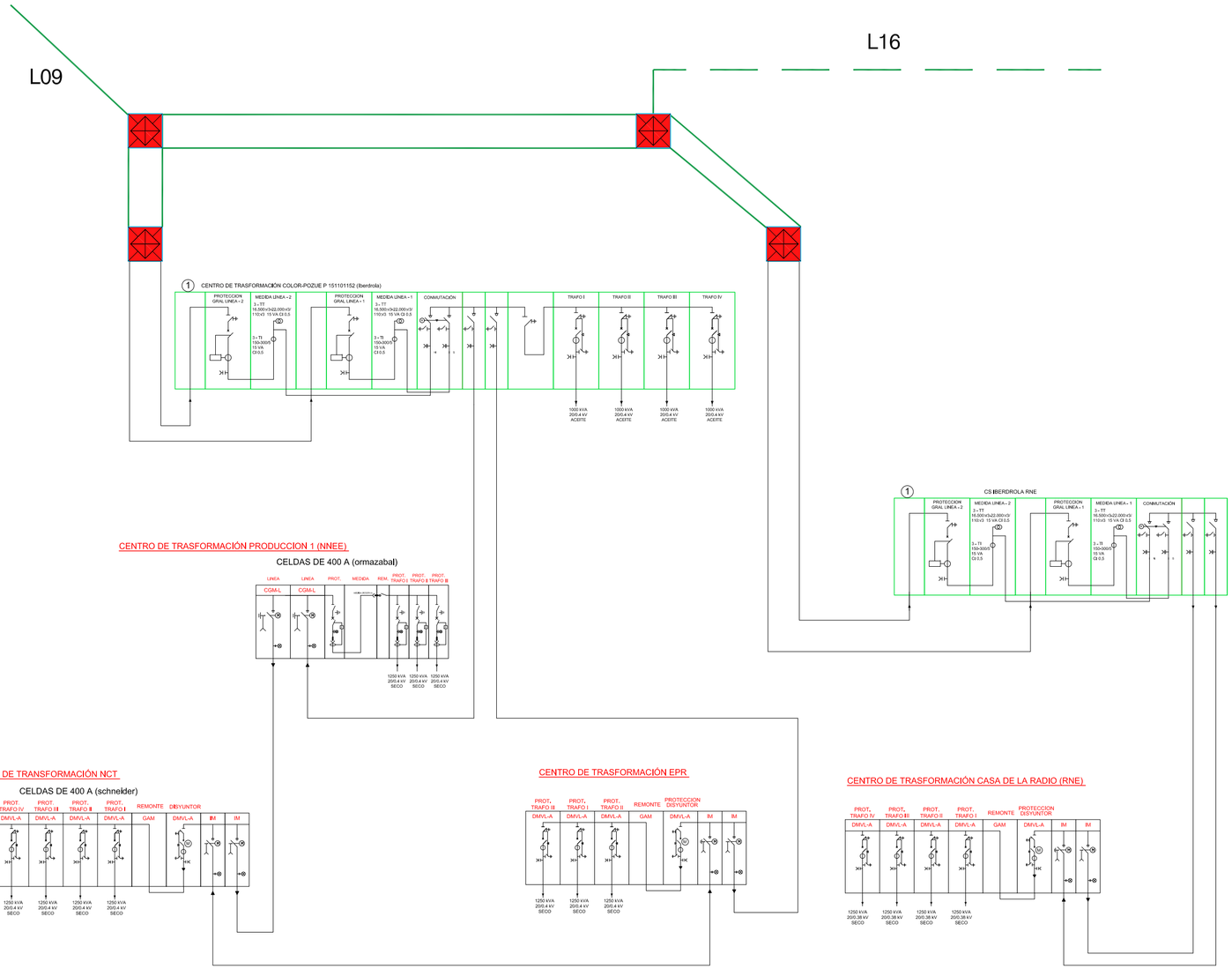
■ **Desplazamientos**

Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

ANEXO 3: PLANNING

ESTADO ACTUAL



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
0	ESTADO ACTUAL	S/E	ENERO 2023

FASE I

NUEVA L09 ENTERRADA (SIN SERVICIO)

L09

SERVICIO

L16 EXISTENTE

SERVICIO

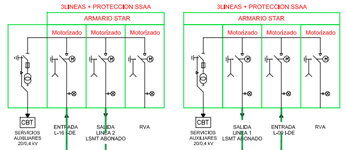
L16 EXISTENTE

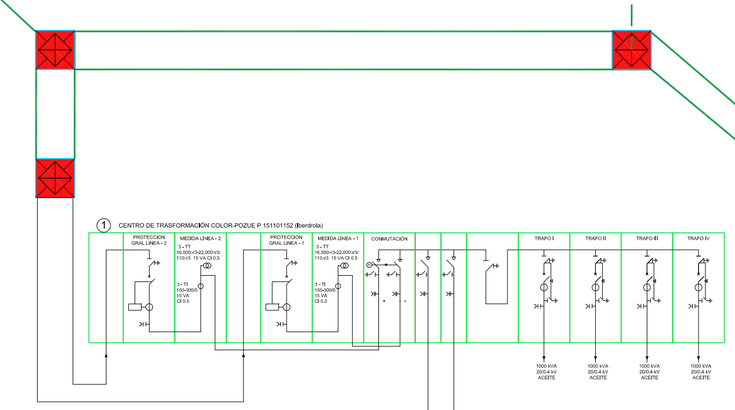
SERVICIO

NUEVA L16 ENTERRADA
(SIN SERVICIO)

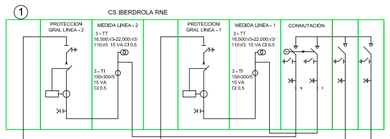
NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV
PARA ABONADO RTVE PRADO DEL REY

CELDAS DE 630 A (ormazabal)





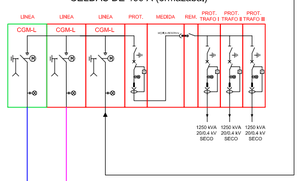
L existente
(para provisional)



L existente L existente

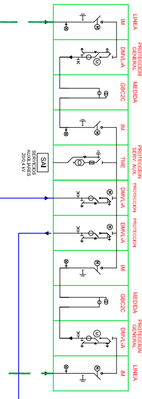
CENTRO DE TRASFORMACIÓN NNEE

CELDAS DE 400 A (ormazabal)



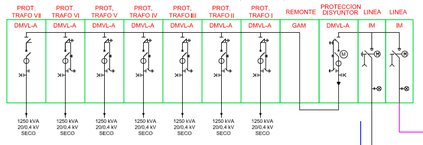
NUEVO ANILLO

L existente 120 mm2



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN NCT

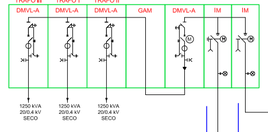
CELDAS DE 400 A (schneider)



Linea existente 20 kV
3x240 mm² Al
se mantiene
(formará parte del anillo)

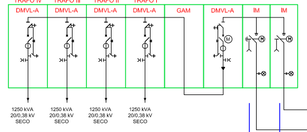
CENTRO DE TRASFORMACIÓN EPR

CELDAS DE 400 A (schneider)



CENTRO DE TRASFORMACIÓN CASA DE LA RADIO

CELDAS DE 400 A (schneider)



L existente

NUEVO ANILLO

NUEVO ANILLO

NUEVO ANILLO

TRABAJOS A REALIZAR

INSTALACION INTERIOR:

1.- CANALIZACIONES INTERIORES (ZANJAS, CABLES) MT
2.- OBRAS DE ACCESO CANALIZACIONES A CT
3.- CANALIZACIONES BT
4.- ALQUILER GE, CONEXIONADO ELECTRICO A CGBT DE CADA EDIFICIO PARA REALIZAR CAMBIO/AMPLIACION DE CABINAS. COMBUSTIBLE. TRASLADO A EDIFICIOS
5.-SUSTITUCION DE TODAS LAS CABINAS DE MT EN:
- EPR
- RNE
- NCT

6.-AMPLIACION 1 CABINA NUEVA EN NNEE.
7.-DESMONTE PARCIAL ANTIGUO CT PARA IMPLANTAR CERM.

INSTALACION EXTERIOR:

1.-CANALIZACIONES EXTERIORES (ZANJAS, CABLES)
2.-CENTRO DE DISTRIBUCION DE IBERDROLA (EN ZONA INTERIOR DE RTVE)

PASOS PARA LA REFORMA DE LOS CT's EPR, RNE, NCT y NNEE:

- Una vez construido el CD I-DE y conectado en una acometida exterior en tensión (energizada)
- Uno de los alimentadores conectado al CEMR, ya construido, en tensión (energizada)
- CT RNE:
  *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT EPR:
  *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  *Mientras que en el CT RNE: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.
  *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NCT:
  *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  *Instalación de nuevas celdas: 1ª celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea con LSMT existente.
  *Mientras que en el CT EPR: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.
  *Desconecto el grupo electrógeno.

- CT NNEE:
  *Conecto al grupo electrógeno al BT, sincronizado.
  *Desconecto la celda de Seccionamiento.
  *Instalación de 1 nueva celda de línea conectada al nuevo anillo y la 2ª celda de línea existente con LSMT existente (que formara parte del anillo) y la 3º Celda se mantiene la línea existente como provisional al CT "Color" y posteriormente se desmantelará
  *Mientras que en el CT NCT: En la 2ª celda de línea se desconecta la LSMT existente y se conecta al nuevo anillo.
  *Desconecto el grupo electrógeno.

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

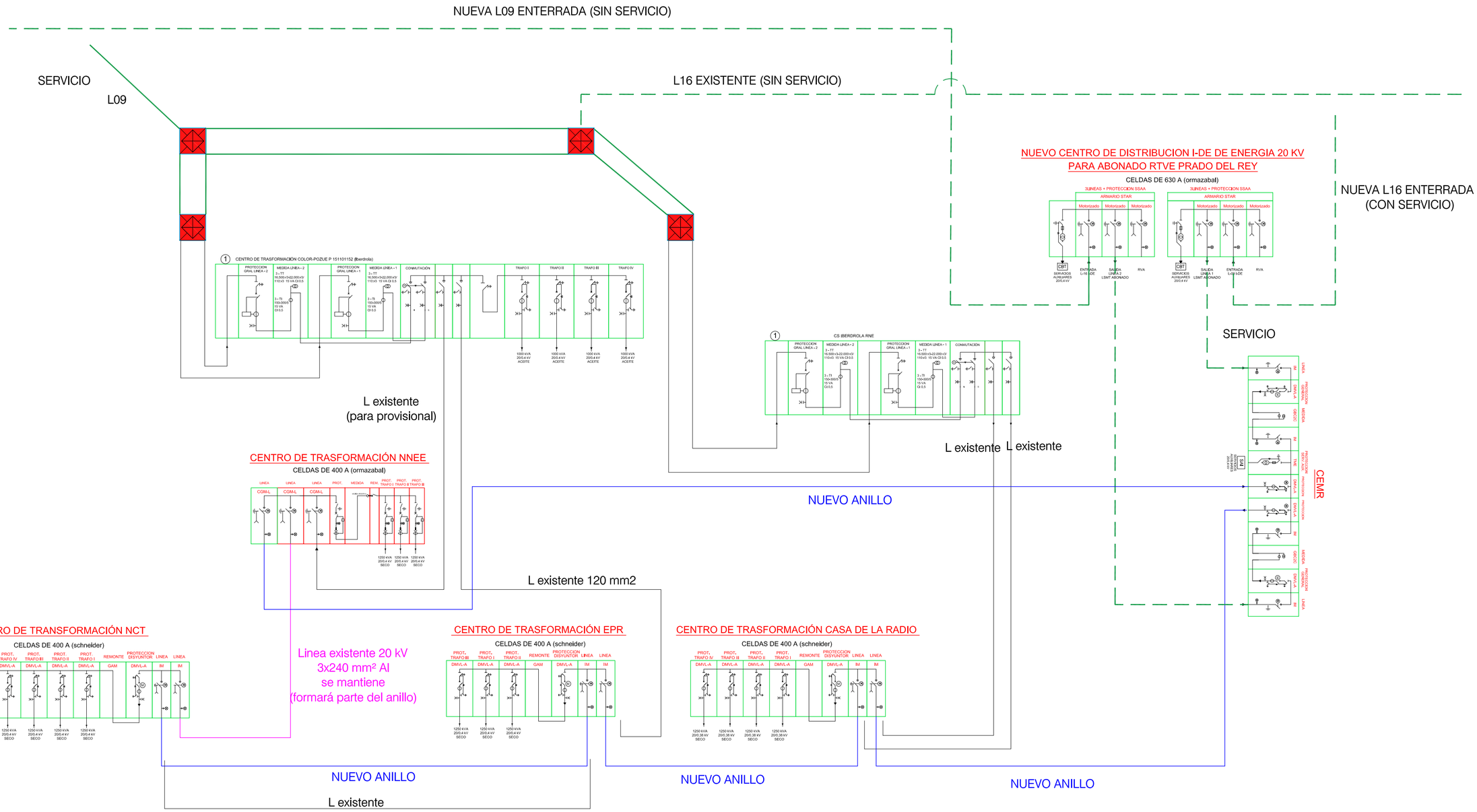
adypau ingenieros

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1	FASE I	S/E	ENERO 2023

FASE II



TRABAJOS A REALIZAR

INSTALACION INTERIOR:

1.- SE HAN CONECTADO TODOS LOS CT AI NUEVO ANILLO (con servicio)

INSTALACION EXTERIOR:

1.- ALIMENTAMOS RTVE CON:
- LINEA ENTERRADA NUEVA L16 (con servicio)
- LINEA AREA VIEJA L09 (sin servicio)

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

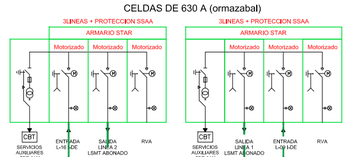
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2	FASE II	S/E	ENERO 2023

FASE III

NUEVA L09 ENTERRADA CON SERVICIO

NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV
PARA ABONADO RTVE PRADO DEL REY

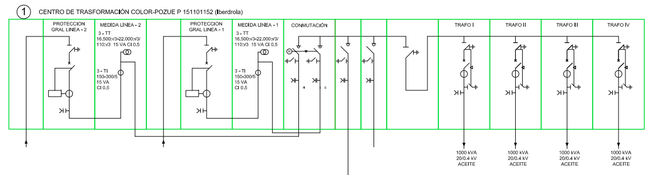
CELDAS DE 630 A (ormazabal)



NUEVA L16 ENTERRADA
CON SERVICIO

SERVICIO

SERVICIO



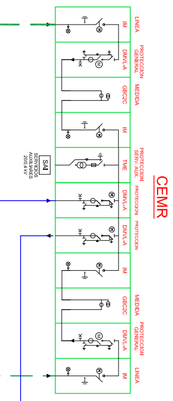
L existente
(para provisional)

CENTRO DE TRASFORMACIÓN NNEE

CELDAS DE 400 A (ormazabal)

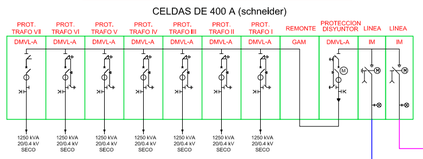
NUEVO ANILLO

CEMR



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN NCT

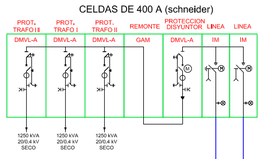
CELDAS DE 400 A (schneider)



Linea existente 20 kV
3x240 mm² Al
se mantiene
(formará parte del anillo)

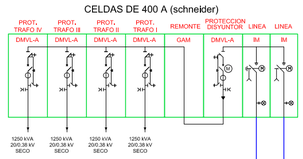
CENTRO DE TRASFORMACIÓN EPR

CELDAS DE 400 A (schneider)



CENTRO DE TRASFORMACIÓN CASA DE LA RADIO

CELDAS DE 400 A (schneider)



NUEVO ANILLO

NUEVO ANILLO

NUEVO ANILLO

TRABAJOS A REALIZAR

INSTALACION INTERIOR:

1.- SE HAN CONECTADO TODOS LOS CT A NUEVO ANILLO, SALVO COLOR QUE SE CONECTA PROVISIONALMENTE LSMT EXISTENTE. (con servicio)

2.- SE DESMONTA LÍNEAS AEREAS

INSTALACIÓN EXTERIOR:

1.- ALIMENTAMOS RTVE CON:
- LINEA ENTERRADA NUEVA L16 (en servicio)
- LINEA ENTERRADA NUEVA L09 (en servicio)

2.- SE DESMONTA LINEA AEREA EXTERIOR

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
3	FASE III	S/E	ENERO 2023

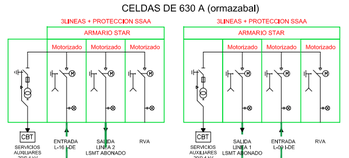
FASE IV

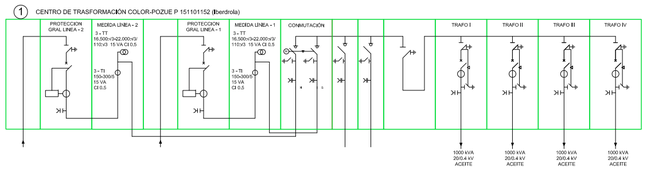
NUEVA L09 ENTERRADA CON SERVICIO

NUEVA L16 ENTERRADA CON SERVICIO

NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE PRADO DEL REY

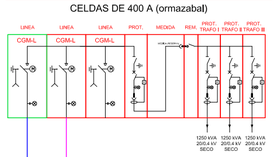
CELDAS DE 630 A (ormazabal)





CENTRO DE TRASFORMACIÓN NNEE

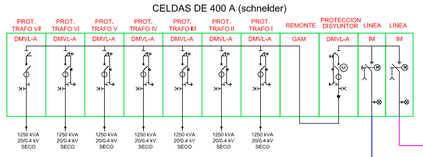
CELDAS DE 400 A (ormazabal)



NUEVO ANILLO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN NCT

CELDAS DE 400 A (schneider)

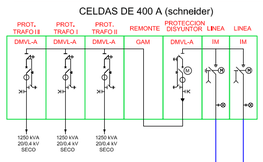


Linea existente 20 kV
3x240 mm² Al
se mantiene
(formará parte del anillo)

NUEVO ANILLO

CENTRO DE TRASFORMACIÓN EPR

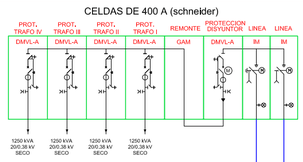
CELDAS DE 400 A (schneider)



NUEVO ANILLO

CENTRO DE TRASFORMACIÓN CASA DE LA RADIO

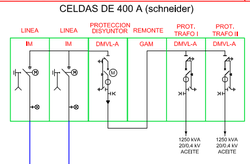
CELDAS DE 400 A (schneider)



NUEVO ANILLO

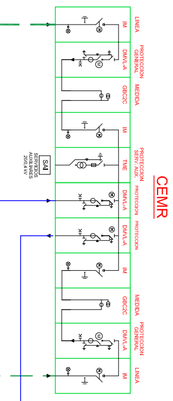
NUEVO CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 5 (COLOR)

CELDAS DE 400 A (schneider)



NUEVO ANILLO

CEMR



TRABAJOS A REALIZAR

INSTALACION INTERIOR:

1.- SE CONSTRUYE CT Nº5 Y SE ALIMENTA DE ANILLO
2.- SE REALIZA LA BT DESDE CT N5 PARA DESMONTAR MT DE CT COLOR
3.- SE DESMANTELA LA LÍNEA PROVISIONAL

INSTALACION EXTERIOR:

1.- ALIMENTAMOS RTVE CON:
- LINEA ENTERRADA NUEVA L16 (con servicio)
- LINEA ENTERRADA NUEVA L09 (con servicio)

2.- SE DESMONTA LINEA AEREA EXTERIOR

PASOS PARA LA CONEXION DE E/S DEL ANILLO AL CT Nº 5:

- Abertura de las celdas del CT RNE y CEMR y PAT.
- Se realizará los empalmes del anillo Entrada y Salida del CT nº 5 (Color)
- Cerrar las celdas del CT RNE y CEMR.

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
4	FASE IV	S/E	ENERO 2023

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

CAP.1: DE LOS MATERIALES.

ART. 1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los materiales para las redes de 11 y 20 kV, estarán previstos para su funcionamiento a 20 kV. En el caso de los transformadores, todos ellos estarán previstos para su funcionamiento a la tensión nominal primaria de 20 kV sin más que establecer el conexionado correspondiente en el devanado primario en aquellos que hayan de funcionar inicialmente a tensiones inferiores.

En los aparatos de maniobra y protección, la potencia de cortocircuito trifásico (simétrico) a considerar, será de 325 MVA, salvo en los fusibles de expulsión cuyo poder de corte nominal podrá ser de 8 kA.

Los materiales para las redes de BT corresponderán en conductores aislados, a las series de tensión nominal de 0,6/1 kV.

Todos los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42. Estarán galvanizados por inmersión en caliente para protegerlos de la oxidación y corrosión, o serán de naturaleza resistente a la corrosión.

Los materiales instalados cumplirán con la normativa UNE y normativa interna Cía suministradora. Las obras se realizarán empleando material en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en el capítulo III de las normas particulares, «Características de los materiales» y en las «Normas de ejecución» complemento del presente capítulo IV.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, con constructor tomará las, precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra y por su cuenta los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deban permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

ART.2 CABLES.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE EN 60228
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm²	Sección pantalla mm²
HEPRZ1	**12/20**	**240** 400	**16** 16
	18/30	240 400	25 25

Algunas otras características más importantes son:

Sección Mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105ºC Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240 400	**12/20**	**0,169** 0,107	**0,105** 0,098	**0,453** 0,536
240 400	18/30	0,169 0,107	0,113 0,106	0,338 0,401

Temperatura máxima en servicio permanente 105ºC

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC

Intensidades admisibles. Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.
Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.
Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 3.

Temperatura máxima, en ºC, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos:
No deberá instalarse más de un cable tripolar por tubo. La relación de diámetros entre tubo y cable o conjunto de tres unipolares no será inferior a 1,5. Es conveniente matizar que
- En tubos de corta longitud. Se entiende por corta longitud, canalizaciones tubulares que no superen longitudes de 15 m (cruzamientos de caminos, carreteras, etc.). En este caso, si el tubo se rellena con aglomerados especiales no será necesario aplicar coeficiente de corrección de intensidad alguno.
- Tubos de gran longitud. En el caso de una línea con un terno de cables unipolares por el mismo tubo se utilizarán los valores de intensidades indicados en la tabla 9, calculadas para una resistividad térmica del tubo de 3,5 K.m/W y para un diámetro interior del tubo superior a 1,5 veces del diámetro equivalente de la terna de cables unipolares.

Tabla 9
Intensidad máxima admisible, en amperios (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección nominal de los conductores mm²	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	**345**
400	415	450

Si se trata de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terno según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Condiciones tipo de instalación al aire:
A los efectos de determinar la intensidad máxima admisible, se consideran las siguientes condiciones de instalación tipo con cables de aislamiento seco:

Una terna de cables unipolares instalados al aire agrupados en contacto, con una colocación tal que permita una eficaz renovación del aire, siendo la temperatura del medio ambiente de 40ºC, por ejemplo, con el cable colocado sobre bandejas o fijado a una pared, etc.
En la tabla 10 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables indicados en la tabla 1, para canalizaciones por galería (al aire).

Tabla 10
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV, instalados al aire.

Sección nominal de los conductores mm²	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	455	495
400	610	660

Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.
En la tabla 24, se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.
Estas intensidades se han calculado según UNE 21192, considerando como temperatura inicial θi, las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θs y como temperatura final la de cortocircuito de 250 ºC, θcc. En el cálculo se considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático).
En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde:

I =corriente de cortocircuito, en amperios
S =sección del conductor, en mm²
K =coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito
t =duración del cortocircuito, en segundo

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente s, basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección,

$$\sqrt{\frac{Ln\left(\frac{(\theta_{cc}+\beta)}{(\theta_i+\beta)}\right)}{Ln\left(\frac{(\theta_{cc}+\beta)}{(\theta_s+\beta)}\right)}}$$

Donde β= 235 para el cobre y β = 228 para el aluminio.

En la siguiente tabla 22, se indican las densidades máximas admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio de los cables aislados con etileno propileno de alto modulo (HEPR) y polietileno reticulado (XLPE), en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Tabla 22
Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm², de tensión nominal 12/20 y 18/30 Kv

Tipo de Aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	**89**	73	63	56	51

Δθ*= es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160 θ en ºC)

Intensidades de cortocircuitos admisibles en las pantallas.
En la tabla 23, se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.
Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:
- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70ºC para aislamientos XLPE y 85 ºC para aislamientos en HEPR
- Temperatura final pantalla: 180ºC, para todos los aislamientos

Tabla 23
Intensidades de cortocircuito admisibles en la pantalla de cobre, en kA

Tipo de Aislamiento	Sección mm2	Duración del cortocircuito t en s								
		0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	**16**	6,08	4,38	3,58	2,87	**2,12**	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01
XLPE	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32
	25	8,46	6,85	4,85	4,49	3,32	2,77	2,49	2,12	2,01

Se supone en el cálculo que las temperaturas iníciales de las pantallas son 20 ºC inferiores a la temperatura de los conductores
El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192.

ART. 3 HERRAJES Y ACCESORIOS
TERMINAL DE CABLE
Dispositivo montado en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.
Conector terminal
Pieza metálica que permite conectar el conductor de un cable a otro elemento de un equipo eléctrico.
Toma de tierra de un terminal
Dispositivo que permite conectar la pantalla de un cable a su puesta a tierra.
Manguito de unión de pantalla
Pieza de conexión que permite realizar la continuidad de la pantalla metálica en los empalmes.
Terminal de cable para exterior
Terminal de cable para prestar servicio en instalaciones expuestas a la intemperie.
Terminal retráctil en frío

Terminal prefabricado diseñado para retraerlo sobre el extremo preparado de un cable, sin aporte de calor. El diámetro interior del terminal antes de su instalación es superior al diámetro después de su instalación.

Terminal deslizante (slip-on)

Terminal prefabricado concebido para deslizarlo o enfilarlo sobre el extremo preparado de un cable.

Empalme

Accesorio que garantiza la conexión eléctrica entre dos cables para formar un circuito continúo.

Empalme retráctil en frío

Empalme prefabricado diseñado para retraerlo sobre dos cables para formar un circuito continuo, sin aporte de calor. El diámetro interior del cuerpo del empalme antes de su instalación es superior al diámetro después de su instalación.

Empalme tipo II ó III

Empalme aconsejable para usar donde la resistencia al impacto sea requerida de acuerdo con esta norma.

Manguito de unión

Pieza metálica que permite conectar los conductores de dos longitudes sucesivas de cable.

Repartidor lineal de tensión (RLT)

Dispositivo que utiliza materiales de constante dieléctrica, generalmente con resistividad variable, situado en el extremo de la pantalla sobre el aislamiento de un cable de alta tensión, para mantener el campo eléctrico dentro de los límites prescritos en el terminal.

Terminal enchufable

Terminal completamente aislado, que permite la conexión y desconexión del cable a otro equipo.

Terminal enchufable apantallado

Terminal enchufable con una superficie externa completamente apantallada.

Terminal enchufable deslizante

Terminal enchufable, en el que la conexión eléctrica se hace mediante un dispositivo deslizante.

Terminal enchufable atornillado

Terminal enchufable, en el que la conexión eléctrica se hace mediante un dispositivo atornillado.

Terminal enchufable recto

Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de éste y el del cable, son coincidentes.

Terminal enchufable acodado

Es el que, una vez acoplado al pasatapas, el eje geométrico de éste es perpendicular al eje del cable.

Terminal enchufable en T

Variante del terminal enchufable acodado, con doble superficie de contacto, que permite el acoplamiento de terminales enchufables en batería.

Designación características esenciales, denominación y código

De acuerdo con el tipo de accesorio, tensión asignada y gama de secciones del conductor que abarca, se han normalizado los tipos especificados en las tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1
Terminales de exterior normalizados

Designación	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
TES/24-R/50	24	50	Al
TES/24-R/150÷240		150 y 240	
TES/24-R/400		400	
TES/36-R/50	36	50	
TES/36-R/150÷240		150 y 240	
TES/36-R/400		400	
TES/24-D/50	24	50	
TES/24-D/150÷240		150 y 240	

TES/24-D/400		400	
TES/36-D/50	36	50	
TES/36-D/150÷240		150 y 240	
TES/36-D/400		400	

Tabla 2
Empalmes rectos unipolares normalizados

Designación	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
E1S/24-R/150÷240	24	150 y 240	Al
E1S/24-R/400		400	
E1S/36-R/150÷240	36	150 y 240	
E1S/36-R/400		400	

Tabla 3
Terminales enchufables normalizados

Designación	Conectador Pasatapas	Tensión kV	Sección del conductor mm²	Naturaleza del conductor
TER1S/24/50	C1S	24	50	Al
TEA1S/24/50				
TEA3S/36/50	C3S	36		
TEA2R/24/150/sDC	C2R	24	150	
TEA2R/24/240/sDC			240	
TET2R/24/150			150	
TET3R/36/150	C3R	36	150	
TET3R/36/240			240	
TET3R/36/400			400	

Significado de las siglas que componen la designación (tablas 1, 2 y 3):

TE: Terminal exterior
E1: Empalme unipolar
TER: Terminal enchufable recto
TEA: Terminal enchufable acodado
TET: Terminal enchufable en T
S: Cables con aislamiento seco
1S = Para conectador (pasatapas) C1S (conexión sencilla-contacto deslizante elástico)
3S = Para conectador (pasatapas) C3S (conexión sencilla-contacto deslizante elástico)
2R = Para conectador (pasatapas) C2R (conexión reforzada-contacto atornillado)
3R = Para conectador (pasatapas) C3R (conexión reforzada-contacto atornillado)
sDC = Sin divisor capacitivo
24/36: Tensión asignada en kV
R: Retráctil en frío
D: Deslizante
50/150/240/400 = Sección del conductor o gama de secciones, en mm^2
Ejemplos de denominación:
Empalme E1S/24-R/150÷240.
Terminal TES/24-R/150÷240.
Terminal TEA2R/24/150/sDC.

Características

Las características de los accesorios no especificadas en esta norma serán las indicadas en las normas UNE HD 628 y UNE HD 629-1.

Características eléctricas asignadas

Tensiones asignadas.- Las tensiones asignadas son 12/20 (24) kV y 18/30 (36) kV.

Nivel de aislamiento.- Los niveles de aislamiento, serán los indicados en la tabla 5.

Tabla 5
Niveles de aislamiento

Tensión asignada $U_o/U(U_m)$ kV	**Tensión más elevada de la red kV**	**Tensión soportada a frecuencia industrial kV**	**Tensión soportada a impulso tipo rayo kV**
12/20 (24)	**24**	**30**	**125**
18/30 (36)	36	45	170

Características constructivas

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del terminal o empalme ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antisurco.

La toma de tierra de los terminales, así como en su caso, el manguito de unión de pantallas metálicas, será de cobre estañado para ser engastados por compresión. La pieza de toma de tierra y manguito se suministrará como parte integrante del accesorio.

Terminales de exterior.- La cubierta de los terminales será de material polimérico. Para el control de gradiente de campo en los terminales, sólo se admitirá el repartidor lineal de tensión (RLT). Este dispositivo estará integrado con la cubierta del terminal.

La cubierta de los terminales de exterior será resistente a la intemperie, y cumplirá con el ensayo especificado en el capítulo 8 de la UNE 21 030.

Las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, si se trata de piezas independientes, deberán quedar perfectamente adheridas. El diámetro de las aletas será como máximo el diámetro exterior de la fase del cable más 100 mm.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

Los materiales poliméricos de las superficies expuestas a contorneo, deberán ser resistentes a la formación de caminos de carbón y a la erosión (antisurco) y cumplirán con los ensayos específicos en la norma UNE 21 361 para la clase 1A 3,5.

La longitud máxima de los terminales de exterior será la indicada en la tabla 6. La longitud máxima es la distancia longitudinal medida entre el extremo visto de la cubierta del cable y el extremo del conductor.

Tabla 6
Dimensiones de los terminales de exterior

Tensión asignada $U_o/U(U_m)$ kV	**Longitud máxima del terminal L mm**
12/20 (24)	575
18/30 (36)	650

Los terminales deberán permitir un radio de curvatura igual al del cable asociado, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 20 435-2.

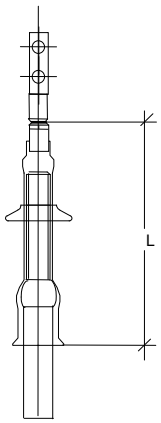


Fig. 1: Terminal de exterior

EMPALMES

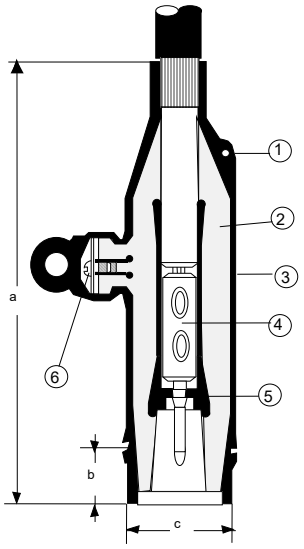
En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

Terminales enchufables.- Los terminales enchufables se acoplarán a los transformadores de distribución o a las funciones de protección o de línea de las celdas prefabricadas, a través de las superficies de acoplamiento indicadas en las normas UNE EN 50 180 y UNE EN 50 181, respectivamente. Todos los terminales enchufables son apantallados.

Las intensidades asignadas de los terminales enchufables son 250 A, 400 A y 630 A, que serán las intensidades admisibles del correspondiente pasatapas.

Terminales enchufables rectos (deslizantes).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 2 y sus dimensiones básicas en la tabla 7.



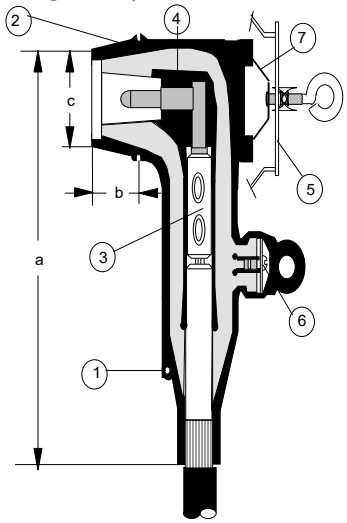
← Conexión a tierra
↑ Material aislante
→ Envolvente semiconductora externa
↓ Manguito de empalme
° Pantalla semiconductora interna
± Divisor capacitivo de tensión

Fig. 2: Terminal enchufable recto (contacto deslizante elástico)

Tabla 7
Dimensiones de los terminales enchufables rectos. Dimensiones en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TER1S/24/50	C1S	240 ± 15	34 ± 2	55 ± 3

Terminales enchufables acodados (deslizantes).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 3 y sus dimensiones básicas en la tabla 8.



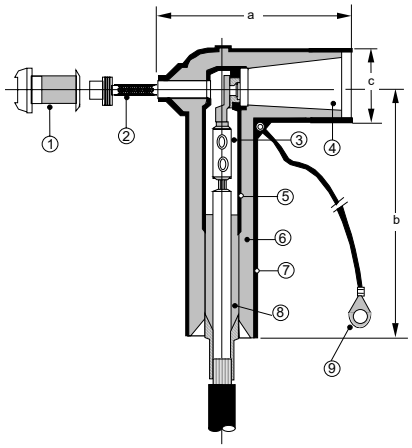
← Conexión a tierra
↑ Envolvente semiconductora externa
→ Manguito de empalme
↓ Pantalla semiconductora interna
° Dispositivo de fijación
± Divisor capacitivo de tensión
″ Pieza metálica de maniobra

Fig. 3: Terminal acodado (contacto deslizante elástico)

Tabla 8
Dimensiones de los terminales acodados deslizantes. Dimensiones en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TEA1S/24/50	C1S	240 ± 20	34 ± 2	54 ± 1
TEA3S/36/50	C3S	290 ± 20	--	77 ± 2

Terminales enchufables acodados, atornillados (solo para 24 kV).- Sus elementos constituyentes están representados en la figura 4, y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 9. Este terminal no dispone de divisor capacitivo de tensión.



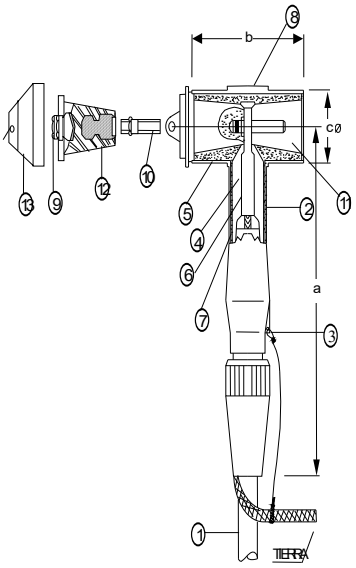
← Tapón aislante
↑ Tornillo de fijación
→ Terminal de cable (bimetálico)
↓ Puerta de entrada
° Pantalla interna
± Aislamiento
″ Pantalla semiconductora
≥ Reductor de cable
× Terminal de tierra

Fig. 4: Terminal acodado atornillado

Tabla 9
Dimensiones básicas de los terminales acodados atornillados, en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TEA2R/24/150/sDC TEA2R/24/240/sDC	C2R	190 ± 5	246 ± 5	76 ± 5

Terminales enchufables en T, atornillados (24 kV en ST/STR y 36 kV).- Son terminales enchufables, variantes del acodado.
Su parte posterior puede quedar aislada o dispuesta para que en ella pueda ser insertado un nuevo terminal. Los contactos de conexión son intercambiables para conexión reforzada.
Sus elementos constituyentes están representados en la figura 5 y sus dimensiones básicas se indican en la tabla 10.



← Diámetro adecuado para cada tipo de cable, medido sobre el aislamiento
↑ Deflector de campo
→ Conexión a tierra
↓ Material aislante
° Pantalla semiconductora externa
± Manguito de empalme
″ Pantalla semiconductora interna
≥ Dispositivo de fijación
× Divisor capacitivo de tensión
∝ Vástago de contacto roscado
⑪ Alojamiento para el pasatapas
⑫ Tapón aislante macho
⑬ Capuchón semiconductor

Fig. 5: Terminal enchufable en T (atornillado)

Tabla 10
Dimensiones básicas de los terminales en T, en mm

Tipo de terminal	Tipo de conectador/ pasatapas	a	b	c
TET2R/24/150	C2R	270 ± 5	220 ± 2	77 ± 5
TET3R/36/150 TET3R/36/240 TET3R/36/400	C3R			

Detector de tensión.- Consta de un divisor capacitivo de tensión, insertado en el aislamiento de los terminales enchufables.
Su misión es permitir, mediante el aparato adecuado, la medida o detección de la presencia de tensión en el interior del propio terminal.
La tensión medida en el punto de contacto representa del 8 al 10 % de la tensión fase-tierra.
La medición deberá efectuarse con un medidor de muy alta impedancia.
En la figura 6 se describe la composición de este divisor capacitivo de tensión.

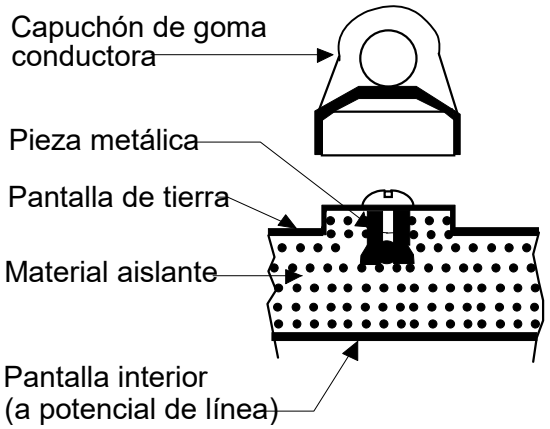


Fig. 6: Detector de tensión

La tapa del dispositivo debe requerir una fuerza para ser retirada, superior a 30 N e inferior a 200 N. El ojal del tapón debe soportar un esfuerzo superior a 400 N, dentro de los márgenes de temperatura entre -20ºC y 65ºC.

INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS

Generalidades

La red de distribución de I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U., no admite la instalación de cables enterrados, puesto que en el caso de avería debido a responsabilidad de reposición del suministro en el menor tiempo posible, la canalización enterrada supone un obstáculo para la consecución de este objetivo. Por otro lado, la canalización entubada minimiza riesgos durante los trabajos necesarios para construir una línea subterránea. Excepcionalmente, se podrá admitir la instalación de cables directamente enterrados en zonas no urbanas, previa justificación por parte del proyectista y acuerdo con I-DE Redes eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.
Para conseguir la necesaria regularidad y calidad en los suministros de energía eléctrica las líneas principales con previsión de integrarse en redes malladas o con explotación con doble alimentación deberán mantener su sección a lo largo de su recorrido. Estas líneas, tendrán una sección de 400 mm2 en la salida de subestaciones y hasta el primer centro de trasformación y los cables deben de tener la cubierta tipo DMZ2 (cable tipo AS). Entre centros y en redes malladas o en anillo, la sección mínima de cable será de 240 mm² y se realizará con cables con cubierta normal (DMZ1)

El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, el cable tendrá como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces el diámetro nominal de cable.
No se permitirá la colocación de accesorios en el interior de la tubular, la conexión y/o derivación se debe realizar en el interior de una arqueta.
Todas las canalizaciones deben de estar preparadas para el desarrollo de redes inteligentes. Para atender esta necesidad se colocará al menos un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI 52.95.20).
Éste se instalará por encima del asiento de los tubos eléctricos, mediante un conjunto abrazadera/soporte/brida, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión.
Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.
Cuando deba de realizase una derivación en del cable de fibra óptica esta se realizará en una arqueta independiente de la canalización eléctrica.
Con el objeto de impedir o minimizar riesgos de incendios, en aquellas arquetas compartidas con líneas de Baja tensión (BT), y en los casos en que se constate la existencia de empalmes o derivaciones, el tendido en media tensión (MT), se deberá establecer una separación física sobre la línea de Baja tensión preferentemente mediante por ejemplo, una placa material cerámico, manta retardarte al fuego u otro dispositivo físico. También, si lo anterior no fuese posible, se colocará el tendido MT en el nivel inferior, y el tendido BT por encima de ese nivel si fuera viable.

Canalización entubada.
Estará constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.
Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de la tubular. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.
Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.
La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada, para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,85 m, y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm diametro, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar y/o de la disposición de estos. Si la canalización se realizara con medios manuales, debe aplicarse la normativa vigente sobre riesgos laborales para permitir desarrollar con seguridad el trabajo de las personas en el interior de la zanja.
En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (240 y 400 mm² de sección), se colocarán tubos de 200 mm², y se instalarán las tres fases por un solo tubo.
En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente 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 al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del

firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, “Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos” cuando el número de líneas sea mayor se colocarán más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.
Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural HNE 15,0 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.
Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.
En los planos 1, 2 y 3 y a título orientativo, en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos con valores de las dimensiones de la zanja.
Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multitubo para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

ART. 4 DESMONTE DEL TERRENO.

Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.
Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.
Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.
El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.
El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.
Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.
El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).
La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

CAP.2: DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. PREÁMBULO

El presente capítulo se refiere a la ejecución de las instalaciones de distribución cuyo mantenimiento y explotación corresponderá a la empresa suministradora, promovidas tanto directamente por la misma como por terceros.

Las obras de las mencionadas instalaciones deberán realizarse de acuerdo con las instrucciones que se desarrollan a continuación, con lo que se pretende conseguir unos acabados de obra suficientes para poder alcanzar la calidad de servicio establecida en las instalaciones de distribución.

Lo dispuesto en este capítulo se entiende sin perjuicio del obligado cumplimiento de las normas de seguridad en el trabajo y cualesquiera otras que resulten de aplicación en la ejecución de estas instalaciones.

2. DISPOSICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR

Con independencia de estas disposiciones oficiales, se deberá cumplir las «Prescripciones de Seguridad y Primeros Auxilios» redactado por la Comisión Técnica permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA para la Industria Eléctrica de fecha 1985 (21 Edición revisada)

3. ORDENACIÓN DE LOS TRABAJOS

- Las obras a ejecutar serán las indicadas en el correspondiente proyecto (entendiendo como tal el documento técnico básico de ejecución), que deberá estar redactado de acuerdo con lo indicado en el capítulo II de las normas NT (tomadas como referencia).
- El constructor una vez conocido el proyecto de la obra y antes de comenzar, hará un reconocimiento sobre el terreno comprobando la adecuación del proyecto a la obra real y que se dispone de todas las licencias y permisos necesarios, tanto de particulares como de organismos oficiales, para la realización de las instalaciones. Podrá proponer entonces las modificaciones que sean necesarias realizar para la adaptación del proyecto a la realidad. Analizadas y comprobadas las modificaciones propuestas, se redactará en caso de aceptación, la correspondiente acta de replanteo, que deberá ser firmada por el constructor y la empresa suministradora. A partir de este momento el constructor y la empresa suministradora no podrán variar ninguna de las condiciones establecidas, salvo acuerdo previo.
- Antes de iniciar la obra, el constructor comunicará por escrito a la empresa suministradora, el nombre del técnico responsable de la dirección de obra.
- La empresa suministradora, ejercerá en el transcurso de la obra las acciones y revisiones pertinentes para las comprobaciones del mantenimiento de las calidades de obra establecidas; a estos efectos el constructor facilitará los medios necesarios para la realización de las pruebas correspondientes.
- Una vez finalizada la obra se realizará por parte de la empresa suministradora, la correspondiente formalización de aceptación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en el capítulo V de estas normas NI

4. MATERIALES

Las obras se realizarán empleando material en perfecto estado de conservación, debiendo cumplir con lo especificado en el capítulo III de las normas particulares, «Características de los materiales» y en las «Normas de ejecución» complemento del presente capítulo IV.

Si la duración de la obra se alargase de tal forma que puedan producirse deterioros en los materiales, con constructor tomará las; precauciones necesarias para evitarlo.

El constructor instalará en la obra y por su cuenta los locales o almacenes precisos para asegurar la conservación de aquellos materiales que no deban permanecer a la intemperie, evitando así su destrucción o deterioro.

5. NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas de AT se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones enterradas
- Canalizaciones entubadas por aceras

- Cruces por calzadas
- Canalizaciones en galería o instalación al aire

Todas las formas de canalización referenciadas se encuentran contempladas en el desarrollo de las Unidades de Mano de Obra (UMO).

Trazado:

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Seguridad:

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces,...). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Ejecución instalaciones LAMT

Generalidades

La construcción de la línea aérea se realizará siguiendo el orden de ejecución que se prescribe en este Anexo y procurando ceñirse a las fases de construcción que eviten pérdidas de tiempo y anomalías en la correcta funcionalidad de la ejecución de la obra.

Los apoyos se empotrarán en macizos monobloques de hormigón, previa ejecución de la excavación correspondiente, o bien se anclarán al terreno mediante pernos.

Medios

1- El constructor estará provisto de los útiles y herramientas apropiados al fin a que se destinan.

2- El constructor dispondrá de los medios apropiados para conservar los materiales que van a ser instalados. Asimismo, las herramientas estarán en buen estado de conservación y uso para ejecutar la obra.

Cimentaciones

1- Las dimensiones de los hoyos, volúmenes de excavación y hormigonado, así como la justificación de los pernos (tipo, cantidad, longitud, disposición, etc.) se especifican en el documento MTDYC 2.23.30.

Rechazo de materiales

1- El constructor está obligado a comprobar el buen estado de los materiales, antes de efectuar la operación del transporte, a partir del cual será responsabilidad del mismo toda deficiencia que aparezca en las diferentes fases de ejecución de la obra.

2- Se rechazarán todos los materiales que, en su transporte, acopio, montaje, o uso indebido, hayan sufrido daños. La valoración de esos daños será realizada por el Director de obra, el cual dictaminará la reposición o reparación de los materiales y que siempre serán por cuenta del constructor.

Trabajos topográficos

A Levantamiento de perfiles

1- El perfil longitudinal se realizará con escalas normalizadas, pero que principalmente serán horizontal = 1:2000 y vertical = 1:500; la planta se realizará con escala 1:2000.

2- En la planta se situarán todos los servicios existentes en una franja de 50 metros de anchura, a cada lado del eje de la línea, entendiendo por servicios, carreteras, caminos, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas y de telecomunicación, arbolado, etc. Asimismo se indicarán los límites provinciales, municipales y lindes de parcelas con el nombre del propietario.

3- Se reflejarán las elevaciones, los taludes o terraplenes y su inclinación cuando éstos corten el trazado de la línea o se encuentren a una distancia inferior a 8 metros del eje de la línea.

4- En los cruzamientos y paralelismos se harán constar los siguientes aspectos:

- Carreteras y vías de ferrocarril: Denominación y punto kilométrico del servicio afectado.
- Líneas eléctricas, de telecomunicación y ferrocarriles electrificados: Distancia del apoyo más próximo al punto de cruce y longitud del vano afectado; en alzado se situarán los conductores de estas líneas con su distancia al terreno, indicando la temperatura existente en el momento de la toma de datos.
- Ríos y canales navegables o flotantes: Cota que puede alcanzar la superficie del agua.

5- Se entregará a Cía un plano milimetrado y un vegetal del mismo en los que constarán todos los datos que se han reseñado, incluyéndose, además, los ángulos de desviación de la traza de la línea en grados sexagesimales. Asimismo, se indicarán, sobre un plano de comparación, las cotas de altitud de vértices y puntos singulares, así como las correspondientes distancias entre aquellos.

B Replanteo

Mediante copia del plano de distribución de los apoyos, el topógrafo realizará el replanteo de los apoyos proyectados, por medio de estaquillas y con los siguientes criterios:

1- Sobre el terreno se clavará una estaquilla coincidiendo con el centro geométrico de cada apoyo proyectado, pintando de forma legible, sobre la estaquilla, el número que le corresponde con la numeración del plano.

2- Para los apoyos de alineación y fin de línea se clavará una segunda estaquilla, la cual se situará a unos 3 metros de la primera y determinará la dirección de la línea; para los apoyos de ángulo se clavarán, sobre la bisectriz del ángulo de la traza, dos estaquillas a ambos lados de la estaca central y distanciadas 3 metros de ella.

3- Si al realizar el replanteo se observaran errores o variaciones del terreno sobre los datos señalados en el plano, se comunicará, a la dirección de obra, todas las deficiencias encontradas.

Excavación

Antes de proceder a la excavación se comprobará que la estructura y base del apoyo es apropiada para la cimentación prevista, en función del tipo de terreno.

Cuando la ejecución de una excavación requiera la realización de una explanación previa (movimiento de tierras), ésta deberá ser autorizada por la dirección de obra.

Para evitar un posible derrumbamiento de la excavación se procederá a su hormigonado en un tiempo inferior a 10 días naturales.

Ubicación y dimensiones

1- No se permitirá que la ubicación de la excavación sea distinta a la prevista en el proyecto y no se admitirán dimensiones de hoyos menores a las normalizadas.

Explosivos

1- Si la excavación requiere el uso de explosivos será responsabilidad total del constructor los permisos legales correspondientes, la custodia y manejo de los explosivos.

2- Los daños ocasionados a personas, animales o enseres, derivados del empleo de los explosivos, serán por cuenta del constructor.

Señalización

1- En las zonas que circulen personas o animales, o bien se presuma su asistencia, se dispondrán vallas, cercados, etc., con especial atención en aquellas excavaciones que permanezcan abiertas en días festivos.

Acabado del hoyo y retirada de tierras

1- Las paredes del hoyo mantendrán una verticalidad constante en toda su profundidad y se efectuará una limpieza del mismo.

2- Las tierras procedentes de la excavación o explanación se esparcirán por su entorno. Cuando ello no sea posible (el propietario del terreno no lo autoriza, se precisan permisos municipales o estatales), el Director de obra optará por el logro de dichas autorizaciones o bien dictaminará que las tierras sean retiradas a escombrera.

Anclaje en roca

El apoyo será metálico de celosía o de chapa metálica y ambos tipos dispondrán de una placa base apropiada para los pernos especificados en MTDYC 2.23.30.

El constructor dispondrá de una plantilla apropiada al tipo de apoyo. Además, estará provisto del mortero de fraguado normal MAT 800 (NI 18.80.01), que se utilizará para la fijación de los pernos.

Saneamiento y perforación

1- Excavación del terreno hasta la aparición de la roca y saneamiento de la misma.

2- Se marcará, mediante plantilla, la posición de los taladros necesarios para la instalación de los pernos; a continuación y con herramienta perforadora, se practicarán los agujeros de diámetros apropiados a los pernos, horadando una profundidad que supere, en 15 cm, la longitud enterrada del perno.

3- Por inyección de aire comprimido se realizará la limpieza interior de los taladros efectuados.

Instalación de pernos y apoyos

1- Con un embudo y tubo, que alcance prácticamente la profundidad del taladro, se deposita el mortero en los agujeros realizados, controlando el volumen del mismo.

2- Se introducen los pernos en los agujeros llenos de mortero fresco, de forma que la rosca mecanizada emerja sobre una bancada de hormigón, que se construirá, posteriormente, para el asiento de la placa base del apoyo, instalando la pica de tierra y el correspondiente tubo rígido de PVC, según identificaciones 17.1 y 19.1.

El tiempo de fraguado del mortero MAT vendrá en función de la temperatura ambiente y como mínimo será de 24 horas (temperatura comprendida entre 15ºC y 40ºC) o de 36 horas (temperatura comprendida entre 0ºC y 15ºC).

3- Se instalarán las arandelas y tuercas de asiento (nivelación), adecuadas a los pernos. A continuación, el apoyo o tramo inferior del mismo, con su placa base incorporada, se montará encima de la bancada de hormigón con las tuercas y contratuercas de fijación, después de haber transcurrido 48 horas desde la finalización de dicha bancada.

Acabado

1- Sobre la bancada de hormigón se construirá una peana de iguales características que las especificadas en la identificación 19.2. Esta peana no se construirá para los apoyos de chapa metálica.

Transporte

1 Conductor (bobinas)

1- Se comprobará el tipo y sección de conductor.

2- Las bobinas estarán sujetas para evitar que sufran daños durante el transporte, desde almacén hasta el lugar de depósito denominado "campa" o almacén próximo a la obra y viceversa.

2 Apoyos y crucetas

1- El constructor comprobará que el suministro de apoyos corresponde a lo especificado en el proyecto de la línea, verificando la estructura del apoyo, esfuerzo útil y altura.

2- Para el transporte de los postes de hormigón, postes de composite reforzados y apoyos de chapa metálica suministrados en solo cuerpo se dispondrán de camas, cuyas longitudes serán tales que evitarán las deformaciones de los mismos. Asimismo, todos los apoyos estarán alojados y protegidos de forma que no se produzcan daños entre ellos.

3- El constructor dispondrá de los respectivos planos de montaje y de cualquier otra especificación que requiera el correcto armado de los apoyos compuestos por piezas o tramos.

Los apoyos metálicos de celosía estarán debidamente empaquetados e identificados por acoplamiento de alturas y esfuerzos útiles, recomendándose, además, que los tramos componentes sean del mismo fabricante.

Se comprobará que las crucetas son las apropiadas a los apoyos del proyecto.

4- La tornillería correspondiente a los apoyos metálicos de celosía y a las crucetas estará debidamente identificada, vendrá en cajas embaladas y bien diferenciadas por su métrica de rosca. Los tornillos estarán provistos de la tuerca y arandela plana correspondientes.

Aisladores, herrajes y resto de material

Todos los materiales estarán protegidos contra daños y roces entre sí.

1- Los aisladores estarán embalados en cajas, las cuales llevarán una etiqueta identificativa del tipo de aislador y del número de unidades.

Los herrajes para formación de cadenas vendrán en cajas embaladas y con una etiqueta identificativa del tipo de herraje y del número de unidades.

2- Los cortacircuitos, seccionadores, etc., se suministrarán por unidades y vendrán embalados en cajas independientes y convenientemente protegidas.

3- El resto de material (tornillos pasantes para postes, soportes posapies, conexiones y empalmes, señalizaciones, etc.,), vendrán en cajas o en cestos protegidos y estarán debidamente clasificados.

Acopio

1 Conductor (bobinas)

1- Las bobinas se trasladarán desde la "campa" o almacén hasta los puntos elegidos para el tendido, que serán de fácil acceso.

Los puntos de tendido se elegirán para que el número de empalmes sea el menor posible.

Cuando se vaya a realizar el tendido de los conductores, las bobinas se situarán a una distancia superior a tres veces la altura del apoyo inmediato, se colocarán en terreno horizontal y con calces que eviten su deslizamiento.

2- La situación de las bobinas será en dirección del tendido previsto y de forma que el conductor salga siempre por la parte superior de las mismas; en ningún caso el conductor tendrá contacto con el suelo y para ello, si es necesario, se suplementarán las bobinas.

3- Debido a la longitud de la línea y cuando sea necesario, las bobinas se colocarán en serie y de forma que sus posiciones coincidan, en dirección, situación y sentido, con el trefilado de los conductores.

2 Apoyos y crucetas

1- Los postes de hormigón y de composite reforzado se manejarán con pluma y cabrestante o bien con grúa, sujetándolos por su centro de gravedad.

2- Los estrobos que sustenten a los apoyos llevarán las protecciones adecuadas que eviten fisuras, desconchados o hendiduras en la superficie de los apoyos. Asimismo, los apoyos metálicos y crucetas no sufrirán pérdidas de galvanizado.

3- Todo tipo de apoyo se colocará en posición horizontal (los apoyos metálicos de celosía previamente armados en uno o más cuerpos), convenientemente calzados y de forma que no se produzcan deformaciones.

Los apoyos y crucetas suministrados por paquetes se clasificarán y ordenarán, debidamente, para su posterior montaje.

3 Aisladores, herrajes y resto de material

1- Los aisladores y herrajes, así como los aparatos de protección y maniobra no se desembalarán hasta que se efectúe el montaje.

El resto de material permanecerá en las cajas o cestos donde han sido transportados y no se extraerá ninguna pieza hasta que se realice su oportuno montaje.

Montaje

1 Apoyos metálicos y crucetas

1- El montaje se realizará en terreno liso y sin irregularidades; durante esta operación se instalarán los calzos de madera necesarios que eviten las deformaciones de las piezas.

2- La métrica de los tornillos será la que especifique el plano de montaje y su longitud será tal que, una vez montadas las tuercas y arandelas, tendrán tres pasos de rosca libres, como mínimo.

Los tornillos que se instalen en posición vertical se montarán de forma que la cabeza del tornillo se sitúe en el plano superior respecto a su tuerca. Asimismo y como norma general, las tuercas de los tornillos se dispondrán en el exterior de apoyos y crucetas.

3- Cuando todas las diagonales, dinteles y montantes estén unidos entre sí, se aplicará mediante llave dinamométrica el par de apriete nominal y que con carácter orientativo será:

M12 = 3; M16 = 7; M20 = 14; M22 = 18; M24 = 24 y M30 = 47,5 (daN.m)

Queda prohibido el uso de escariador o puntero de calderero para agrandar los taladros.

4- Los nuevos taladros que deban efectuarse a pie de obra (placas de señalización, bornes de puesta a tierra, etc.) se confeccionarán de forma que, su número y diámetro, no reduzca el esfuerzo útil del apoyo. Estos agujeros se protegerán con pintura rica en cinc.

2 Cadenas de aisladores y aparatos

El plano de la línea indicará que la cadena es de suspensión, cruce o amarre, utilizando aisladores de vidrio o de composite; estos últimos recibirán, a todos los efectos, el mismo tratamiento que los de vidrio.

1- Los pasadores "autoblocajes" estarán perfectamente instalados en sus alojamientos y se asegurará el apriete de los bulones de herrajes.

2- La instalación de las grapas de amarre se realizará de forma que los estribos señalarán la dirección del puente flojo.

3- La formación completa de cadenas (herrajes, aisladores, grapas, etc.) se especifica en el documento MTDYC 2.23.15.

4- Los aparatos de protección y maniobra se ubicarán en los apoyos especificados en el proyecto de la línea y por medio de los soportes normalizados para cada uno de ellos.

Se instalará un soporte posapies en aquellos apoyos (hormigón, apoyos de chapa metálica, composite, excepto apoyos de celosía) que incorporen aparatos de protección o maniobra.

Toma de tierra

La puesta a tierra de los apoyos se realizará siguiendo los criterios establecidos en el Reglamento de líneas aéreas y con el siguiente resumen:

- En zonas frecuentadas la resistencia de difusión no excederá de 20 ohmios.
- En zonas de pública concurrencia, además de cumplirse lo anterior, será obligatorio el empleo de tomas de tierra en anillo cerrado.
- En los apoyos que soporten aparatos de maniobra deberá obtenerse una resistencia de difusión máxima de 20 ohmios. Se dispondrán tomas de tierra en anillo y estarán unidas a tierra las carcasas de los aparatos y las partes metálicas de los apoyos.

1 Disposición de las tomas de tierra

Las disposiciones y tipos de puestas a tierra estarán reflejados en los Proyectos Tipo.

1- La situación de las picas en los apoyos, con respecto a la traza de la línea, se efectuará, preferentemente, con arreglo a las siguientes disposiciones:

- Apoyos de alineación: En sentido de la línea.
- Apoyos de ángulo: En sentido perpendicular a la bisectriz del ángulo.
- Apoyos fin de línea: Perpendicular a la traza de la línea.

La mejora de la puesta a tierra podrá conseguirse conectando al anillo una o varias antenas tendidas radialmente, o bien construyendo un segundo anillo.

2- Las zanjas que deban abrirse, para enterrar la toma de tierra en anillo cerrado, cumplirán las siguientes condiciones:

- La profundidad de las zanjas será, como mínimo, para el primer anillo 0,50 metros y para el segundo anillo 0,80 metros.
- El primer anillo se situará alrededor del apoyo y a una distancia de un metro de las aristas del macizo de la cimentación. El segundo anillo será concéntrico con el anterior y separado un metro.

3- El hincado de las picas se efectuará con sufrideras apropiadas, siendo la distancia mínima entre picas de 1,5 veces su longitud.

2 Medición

1- El equipo de medición será el telurómetro, mediante el cual se obtienen resistencias óhmicas y resistividades del terreno por el procedimiento del documento MTDYC 2.03.10.

Las medidas de las resistencias obtenidas serán puestas en conocimiento del Director de obra.

Izado

1 Medios

1- El izado de los apoyos se realizará con pluma y cabrestante o con grúa; el empleo de otros procedimientos será sometido al Director de obra, para su posible autorización.

El procedimiento de izado que se utilice (grúa, etc.) se asentará sobre terreno firme, instalando todos los elementos auxiliares precisos que aseguren las operaciones que vayan a realizarse.

2- Los apoyos dispuestos con placa base, para su anclaje al terreno con pernos, se izarán después de haber transcurrido 48 horas, como mínimo, desde que se finalizó el fraguado de la bancada de hormigón (ver anclaje en roca, identificación 13.2).

3- Los apoyos se izarán con las crucetas, sujetándolos por encima del centro de gravedad del conjunto apoyo-cruceta. Si durante esta operación se producen dobleces o deformaciones en los perfiles, se rechazará el conjunto completo, ya que en dicha operación se ha sobrepasado el límite elástico del material.

4- Los aparatos de protección y maniobra, así como las cadenas de aisladores se izarán con especial cuidado y de forma que no sufran daño alguno.

2 Alineación de los apoyos

1- Los apoyos, una vez situados en los hoyos o bancada de hormigón (ver anclaje en roca, identificación 13.2), quedarán alineados con los ejes de replanteo, no admitiéndose variaciones de alineación superiores a 1 mm/m de la longitud del vano.

2- Los apoyos se arriostrarán mediante tres vientos o tirantes, como mínimo, (en función del tipo y esfuerzo útil del apoyo) y convenientemente anclados al terreno.

Los apoyos se aplomarán adecuadamente, no admitiéndose desviaciones superiores a 3 mm/m del eje vertical de los mismos.

3- La situación de las crucetas respecto a la línea será:

- En alineaciones y fin de línea, perpendiculares a la traza de la línea.
- En ángulos, coincidiendo con las bisectrices de los ángulos formados por la traza de la línea.

3 Apriete de la tornillería

1- Terminada la operación de izado se aplicará, a los tornillos de apoyos y crucetas, el reapriete de los mismos, para corregir los eventuales aflojamientos producidos durante el izado.

2- Se finalizará con un graneteado de los tornillos, que se efectuará aplicando el granete en dos puntos, como mínimo, y diametralmente opuestos.

Hormigonado

Antes de proceder al hormigonado se retirarán los cascotes desprendidos por el izado de los apoyos y se vaciarán los depósitos de agua que puedan existir en los hoyos. Las paredes que estén excesivamente secas se regarán hasta obtener un grado de humedad óptimo para recibir el hormigón.

1 Vertido del hormigón

1- El hormigón se verterá en el hoyo por medio de canaletas, palas o cualquier otro sistema que evite su disgregación, pero siempre que no hayan transcurrido 30 minutos desde que se finalizó el amasado. Asimismo ocupará todo el hueco de la excavación, no permitiéndose encofrado de paramentos, rellenos de piedras sueltas, etc.

2- Durante la operación de hormigonado se dejará, embebido en la masa, un tubo rígido de PVC con diámetro interior de 30 mm, para la instalación del conductor de puesta a tierra; este tubo atravesará el macizo y saldrá al exterior en las proximidades de la conexión al apoyo. Asimismo, en aquellos apoyos previstos para paso a subterráneo se dejará el tubo adecuado.

3- La compactación del hormigón se realizará mediante vibradores mecánicos, de forma que se consiga una masa homogénea ausente de oquedades.

4- Cuando las condiciones ambientales sean adversas (heladas), el hormigón se protegerá por medios apropiados que preserven y mantengan las características del mismo; sin embargo se suspenderá el vertido en las siguientes condiciones:

- La temperatura ambiente es inferior a 1º C o superior a 40º C.
- La temperatura de la masa de hormigón es inferior a 5ºC.

2 Peana

1- Sobre el macizo de hormigón se construirá una peana, mediante encofrado de la misma, pero siempre con el mismo hormigón empleado para el cimiento del apoyo. El desencofrado se realizará de forma que no se produzcan deterioros en las superficies exteriores.

La peana tendrá una altura, sobre el nivel de la línea de tierra, de 10 cm ó 20 cm (según tipo de apoyo) con terminación de punta de diamante, todo ello según MTDYC 2.23.30.

3 Acabado

1- En caso de temperaturas extremas se protegerá la superficie del macizo, durante 48 horas como mínimo y mediante los medios apropiados, de forma que el hormigón (durante la fase de curado) no sufra un exceso de evaporación ni una congelación de su capa superficial.

2- Se limpiará el terreno de los restos de hormigón y de los materiales utilizados para la construcción de las cimentaciones.

Tendido de conductores

El Director de obra especificará si el tendido requiere de un equipo completo (cabrestante, freno, cable piloto, etc.) para controlar, en todo momento, la tensión mecánica del conductor.

1 Medios

1- Las herramientas o útiles que se empleen para el conductor de cobre serán diferentes de los utilizados para el conductor de aluminio. Asimismo, las ranas o mordazas de los mecanismos para tensado de los conductores serán del material, diámetro y formas adecuadas a los conductores.

2- Las poleas de tendido estarán construidas con el material apropiado al conductor, según sea cobre o aluminio, y que tienen como fin evitar erosiones al propio conductor. Asimismo, las poleas tendrán un diámetro, como mínimo, igual a 20 veces el diámetro del conductor; la profundidad, pendiente y radios de la garganta cumplirán la norma UNE 21100.

2 Inicios de obra

El constructor realizará un estudio previo de la instalación de los conductores que contemplará las secuencias de los trabajos y los criterios de ejecución. De todo ello se informará al Director de obra, el cual, convenientemente, aprobará o modificará dicho estudio y que se habrá realizado con las siguientes bases:

1- Los apoyos estarán arriostrados firmemente y en especial los de ángulo, anclaje y fin de línea.

2- El inicio del tendido se realizará después de transcurridos 8 días desde la finalización del hormigonado. Este tiempo podrá reducirse a 4 días para los apoyos anclados al terreno por pernos.

Las bobinas tendrán un grado de aprovechamiento óptimo y los empalmes se ejecutarán conforme a lo especificado en la identificación 21.2.

3- La tensión mecánica de los conductores se controlará en cada tramo de tendido, es decir, en cada serie especificada o puntos de amarre singulares.

4- Existirá una coordinación, visual o por radio, entre los operarios que manejen la bobina y los que tienden el conductor, de forma que exista un control constante y permanente de la operación del tendido.

Protecciones

1- Los obstáculos, que por su altura o constitución dificulten el tendido, se protegerán, convenientemente, para que los conductores no rocen con ellos.

2- En todos los cruzamientos, especialmente en carreteras, líneas telefónicas, telecomunicación y líneas eléctricas superiores a 1 kV, se dispondrán protecciones de madera, pórticos, redes, etc., de forma que el conductor y los operarios que efectúan el tendido se encuentren a las distancias reglamentarias. En vías públicas se instalarán, además, las señales de tráfico reglamentarias.

Tendido y tensado

1- La situación de las bobinas será la prescrita en la identificación 15 "Acopio", estarán elevadas y sujetas por barras y gatos hidráulicos, de forma que puedan girar sobre su eje. Además dispondrán de dispositivo de frenado que evite el embalamiento del conductor.

2- Las poleas se instalarán firmemente sujetas a las crucetas y en la posición más próxima posible a la definitiva del conductor. Cuando se trate de grandes ángulos se utilizarán dos poleas en serie y se sujetarán a la estructura de los apoyos de forma que puedan oscilar libremente.

3- El conductor, durante la salida del tambor, será observado constantemente, vigilando que el estado del mismo sea perfecto, que no sufra rozamientos y que el ángulo de salida sea el adecuado.

4- Los conductores discurrirán por las gargantas de las poleas, manteniendo la tensión mecánica mínima y adecuada que evite roces con el suelo, cocas, roturas de hilos, etc.

Regulado

1- El regulado se realizará por tramos comprendidos entre dos apoyos de anclaje y se suspenderá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, superior a 40ºC o siempre que la velocidad del viento sea igual o superior a 10 km/h.

El proyecto de la línea especificará la tabla de tendido adoptada y el vano regulador de cada alineación, serie o tramo (vano equivalente). La tensión de regulado será la que le corresponda a dicho vano regulador en las condiciones de temperatura ambiente en el momento del regulado, según las tablas de tendido del correspondiente Proyecto Tipo.

2- Se procurará mantener a los conductores, sobre las poleas, un tiempo superior a 24 horas.

3- Posteriormente se procederá al engrapado o retencionado de los amarres situados en los puntos de anclaje, instalando los conductores sobre las grapas de suspensión, con su par de apriete, quedando las cadenas de suspensión en posición vertical.

4- La comprobación de la flecha de tendido se realizará, o bien por medio de dinamómetro o fijando la flecha que le corresponde, en un vano determinado, a la tensión del vano regulador, no admitiéndose variaciones de flecha superiores al ± 1 %.

Engrapado o retencionado

1- Los amarres de los conductores de aluminio se efectuarán con el procedimiento especificado en NI 58.85.01, se utilizará llave dinamométrica y se aplicarán los pares de apriete nominales especificados por los fabricantes. Los conductores de cobre se amarrarán, de forma manual, con retenciones helicoidales.

Conexiones y empalmes

1 Confección de conexiones

1- La ejecución de los terminales se realizará por compresión y con las matrices especificadas en las respectivas normas NI, según tabla 1 del Anexo 1.

Las derivaciones por cuña a presión requerirán de una herramienta especial y de un cartucho impulsor, según norma NI 58.21.01.

2 Confección de empalmes

1- La ejecución de los empalmes se realizará por compresión y con las matrices especificadas en las respectivas normas NI, según tabla 1 del Anexo 1.

2- En un mismo vano y conductor sólo podrá efectuarse un empalme, salvo reparación temporal de la línea, en cuyo caso se admitirán dos empalmes.

3- No se realizará empalme alguno en los vanos comprendidos entre dos apoyos consecutivos con seguridad reforzada (cruzamientos).

Señalizaciones

1- La placa de riesgo eléctrico será del tipo CE-14, NI 29.00.00 y se instalará en el apoyo, a una altura del suelo comprendida entre 2,5 y 5,86 (metros).

2- El constructor pintará el número del apoyo (con pintura indeleble y con protección contra la radiación solar), o bien instalará los dígitos de la norma NI 29.05.01, los cuales se instalarán mediante tornillos apropiados a los apoyos y con remaches para la unión entre los propios elementos.

3- Toda otra señalización, prescrita en el proyecto, se situará a una altura tal que pueda ser legible desde el suelo.

Antiescalo

1- Los apoyos situados en zonas frecuentadas o de pública concurrencia dispondrán de un sistema antiescalo que tendrá dos metros de altura, como mínimo.

2- El antiescalo correspondiente a los apoyos de celosía estará unido a los montantes y de forma que no pueda acumularse agua en su interior ni que sirva de depósito de basura, según NI 52.36.02.

Desmontajes

El Director de obra especificará los materiales que pueden ser recuperados o bien que deben ser destinados para chatarra, en función de su estado de conservación y aptitud para su posterior utilización. Asimismo, el Director de obra inspeccionará el estado del material, aceptando o rechazando el mismo, antes de su entrada en almacén.

Los apoyos, antes de ser apeados los materiales, se arriostrarán convenientemente.

1 Materiales para recuperación

1- Se observarán todas las instrucciones especificadas en este Anexo 2, realizando las operaciones inversas a las de ejecución y finalizando con el depósito de los materiales en el almacén indicado por Compañía.

2- Los conductores se rebobinarán en bobinas normalizadas y se situarán en el tambor por capas uniformes, sin producir tensiones mecánicas excesivas en los conductores.

3- Los apoyos empotrados en macizos monobloque de hormigón se serrarán al nivel del macizo, efectuándose, además, la demolición de la peana y la extracción de 50 cm de profundidad del macizo.

4- Los apoyos anclados al terreno por pernos se desmontarán mediante la demolición previa de la peana, evitando dañar la placa base que también será recuperada (ver identificación 13).

5- Para los postes de madera retacados se abrirá un hueco en el terreno que permita la extracción del poste o bien se serrará por la base, según el criterio del Director de obra.

6- Los apoyos metálicos (chapa, presilla o celosía) se desarmarán por piezas completas o por tramos; en este último caso se clasificarán por fabricante, esfuerzo útil y composición de altura.

7- Las crucetas metálicas se clasificarán por fabricante y esfuerzo útil, de forma que el desarme se efectúe en la forma más conveniente para su traslado y depósito, pero nunca serán despiezadas elemento a elemento.

8- Los aisladores, así como los aparatos de protección y de maniobra, expuestos en zonas de fuerte contaminación, zonas propensas a actos vandálicos o de alto nivel cerámico, serán inspeccionados con detalle.

9- En ningún caso se recuperarán los siguientes materiales:

- Grapas de suspensión y amarre
- Elementos de conexión y empalme
- Varillas preformadas

2 Materiales para chatarra

1- Durante este desmontaje se tomarán toda clase de precauciones para no dañar al resto de materiales que han sido considerados de recuperación.

2- Los conductores se rebobinarán en bobinas desusadas o en rollos.

3- Los apoyos y crucetas metálicas se despiezarán formando paquetes; el resto de materiales se dispondrá en cajas. Todo ello se realizará con las instrucciones del Director de obra, el cual indicará el lugar en que se depositará la chatarra.

3 Limpieza del terreno

1- El terreno quedará limpio de los escombros producidos por la demolición de los cimientos.

2- Se recogerán todos los pequeños materiales (retales de cables, tornillos, etc.) desprendidos durante la operación de desmontaje.

Cartografía

Una vez finalizada la obra el constructor reflejará, en los planos del proyecto de la línea, todas las variaciones realizadas durante el proceso de ejecución, así como las deficiencias o errores

observados sobre el proyecto inicial. Estos planos se entregarán a la dirección de obra, aportando, además, toda la documentación complementaria que interese o afecte al proyecto de la línea.

6. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA. DESMONTE DEL TERRENO.

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

CAP. 3: CONTROL Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS: CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

Tubos corrugados plásticos

Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas

Tubo rígido de PVC hasta 140 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, enchufado y montado como canalización enterrada. Serán estancos y no propagarán la llama. Podrán curvarse en caliente, sin que se produzcan reducciones notables de su sección. (MI-BT 019-2). Soportará bien los ambientes corrosivos y los contactos con grasas y aceites. El diámetro nominal será el interior del tubo y se expresará en mm.

Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-665.

Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324: IP-667.

Estabilidad a 60°: >1h.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- El tendido, fijación y curvado.
- El enchufe o roscado de los tramos.

El tubo quedará instalado en el fondo de las zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante enchufes.

Las uniones que no puedan ir enchufadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

El tubo protegerá un solo cable o conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.)

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: $\geq$ 20 cm.

Distancia entre tubo y capa de protección: $\geq$ 10 cm.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm.
- Alineación: ± 2%.

$\leq$ 20 mm/total.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará

una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.). El atrompetamiento de la boca del tubo se hará por calentamiento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
Diámetro nominal del tubo	Diámetro distinto al especificado en la D.T.
Profundidad de la zanja	Profundidad inferior a la especificada en la D.T.

Pruebas de servicio

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud instalado, medida según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar. Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

Condiciones de uso y mantenimiento

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

Conductores

Se establecen las verificaciones y ensayos a realizar en los cables subterráneos, antes de que sean conectados a la red, para garantizar que superan los niveles mínimos de calidad exigidos en las Normas Particulares de Empresa.

Será aplicable a todos los cables subterráneos de AT y BT a conectar a las redes subterráneas de cía.

NORMAS PARA CONSULTA

UNE 21-123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.

UNE 21 190 Ensayos para cables de potencia con aislamiento extruido, para tensiones asignadas superiores a 30 kV (Um = 36 kV) y hasta 150 kV (Um = 170 kV)

Verificaciones y ensayos

Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables de AT y BT antes de su puesta en servicio, serán los siguientes:

- medida de la resistencia de aislamiento
- comprobación de continuidad y orden de fases
- ensayo de rigidez dieléctrica

Las verificaciones y ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios.

Para la realización de las verificaciones y ensayos podrán emplearse los mismos equipos que los utilizados para la localización de averías.

Medida de la resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento depende de:

- las dimensiones del cable (sección, espesor del aislamiento y longitud del cable)
- la clase o composición del aislamiento
- la humedad del aislamiento

En general, el nivel de resistencia de aislamiento, no es un valor para juzgar la seguridad de servicio del cable, sólo una entrada de humedad causa una reducción de la resistencia que puede afectar la seguridad de servicio del cable.

Debe tenerse en cuenta que los valores de la resistencia del aislamiento de empalmes y terminales, influyen en los resultados de los ensayos correspondientes, por ejemplo, la superficie húmeda de un terminal puede conducir a falsas conclusiones.

Condiciones de ensayo: Con la ayuda de un megóhmetro, con diferentes rangos de escalas, se aplicará una tensión continua de 500 V, durante un tiempo suficiente (entre 1 y 2 min), para que se obtenga una lectura estable.

La medición de la resistencia del aislamiento se efectuará entre el conductor y pantalla o tierra.

Los elementos de la instalación, ajenos al cable (interruptores, seccionadores, etc.), deben permanecer desconectados con el fin de no falsear los resultados de los ensayos.

Cálculos: La resistencia de aislamiento se calculará mediante la fórmula siguiente:

$$Ra=\frac{Rm.L}{1000}$$

Ra = resistencia de aislamiento en MΩ . km
Rm = resistencia medida en el ensayo en MΩ
L = longitud del cable, en m.

NOTA.- Los valores así calculados, serán menores que los obtenidos en los ensayos realizados en fábrica, esto es lógico teniendo en cuenta que estamos ensayando un cable ya instalado, con sus terminales, empalmes y sin guardas.
Prescripciones: Los valores obtenidos no deben ser inferiores a los indicados en la tabla 1.

Tabla 1
Resistencia mínima del aislamiento de cables con aislamiento seco de un solo conductor con otro concéntrico o pantalla.

Tensión nominal Uo/U kV	Sección del Conductor mm²	Resistencia de aislamiento MΩ . km
0,6/1	≤ 25 ≤ 95 > 95	30 20 15
12/20	≤ 70 > 70	500 250
≥18/30	Todas las secciones	500

Comprobación de continuidad y orden de fases

Método de ensayo: Para identificar las fases, se pone en un extremo del cable una fase a tierra y en el otro extremo se conecta el megóhmetro, y entre cada una de las fases y tierra y se aplica sucesivamente una tensión de 500 V. La menor de las tres medidas corresponderá a la misma fase en ambos extremos.
Para verificar la continuidad del cable, se forman un bucle puenteando dos fases en uno de sus extremos, y en el otro se conecta un megóhmetro entre estas dos fases y se aplica tensión. En cables de tres fases, por ejemplo, se comprueba la continuidad de los tres bucles posibles: fases 1-2, 2-3 y 1-3. Una medición elevada de impedancia detectaría la discontinuidad del cable.

Ensayo de rigidez dieléctrica
Este ensayo se hace para verificar el estado de los aislamientos, tanto de los conductores como los de la cubierta. Se considerará el ensayo superado si no se produce ninguna perforación.

Ensayo de aislamiento de los cables con aislamiento seco. El ensayo se realizará tal como se indica en el apartado 14.4 de la norma UNE 21-123 para cables para tensiones iguales o inferiores a 30 kV y en el capítulo 6 de la norma UNE 21 190 para cables de tensiones superiores a 30 kV. Entre los conductores y la pantalla metálica puesta a tierra se aplicarán las tensiones indicadas en la tabla 2, durante 15 min.

Tabla 2

Tensión nominal Uo/U kV	Tensión continua de ensayo kV	
	Primera verificación (*)	Verificaciones posteriores
0,6/1	2,4	1,2
12/20	48	24
18/30	72	36
26/45	78	54
36/66	108	72
76/138	228	152

(*) Estas tensiones se aplicarán únicamente a cables nuevos y por una sola vez antes de su puesta en marcha.

Ensayo de rigidez de la cubierta. Una vez desembornadas las pantallas metálicas y separadas de las tomas de tierra en los dos extremos, se aplicará una tensión continua de 4 kV/mm de espesor de la

cubierta, con un máximo de 10 kV, durante 1 min. entre la pantalla o fleje metálico y el terreno que lo circunda.

NOTA: Es condición indispensable, antes de acceder a las terminaciones de los cables, descargar los mismos de las cargas estáticas almacenadas en el condensador que forma cada conductor activo con los demás y con las envueltas metálicas o pantallas. El procedimiento idóneo, es poner en cortocircuito y a tierra, las terminaciones de los conductores activos y las envolventes metálicas, antes de cada actuación.

CAP. 4: LIBRO DE ÓRDENES. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Libro de Órdenes

Existirá un Libro de Órdenes donde se recogerán todas las incidencias que se estimen convenientes. En él se anotarán las visitas efectuadas mientras se realice la obra e instalación, así como las órdenes dadas al contratista que debe cumplir. No estará autorizado a realizar alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales de los datos fijados, salvo la aprobación previa por escrito del Director.

El Director de la obra/instalación podrá exigir del contratista, haciéndolo figurar en dicho libro, el cese de cualquier empleado que por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. Así mismo podrá exigir dicho cese cuando la falta de aplicación o interés haga peligrar el buen funcionamiento de la instalación una vez en servicio.

Certificados y documentación

El propietario de las instalaciones o persona que le represente, al solicitar el suministro de energía a la Empresa suministradora, deberá acompañar su solicitud con la copia del Boletín de Instalación o con la autorización de Puesta en Servicio de la instalación, según corresponda.

Al finalizar la obra y para su recepción se entregarán:

- Impreso de solicitud SOLINSAT.
- Documentación identificativa del titular y, en su caso, de su representante legal (fotocopia del NIF).
- Proyecto de la instalación firmado por técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente.
- Certificado CAT de dirección y terminación de obra de la instalación firmado por técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente (por duplicado).
- Contrato de mantenimiento con empresa inscrita en el REMAT.
- Estudio de impacto ambiental, en su caso. - Autorización para tramitar y recibir notificaciones (AUTNOT).
- Certificado de pat, tensiones de paso y contacto

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. DATOS DE LA OBRA

3.1.1. Introducción

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

3.1.2. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda

presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3.1.3. Principios básicos

De acuerdo con los Art. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

3.1.4. Datos Generales

Emplazamiento de la obra:

La obra objeto del presente proyecto queda ubicada en la C/ Siroco s/n, Pozuelo de Alarcón, Madrid.

Técnico autor del proyecto:
Rafael Pérez Gamón.
Ing. Téc. Industrial
Col.: 7029 COPITIVAL

Contratista:

Nombre:	A determinar
Domicilio social:	A determinar
CIF:	A determinar

3.1.5. Presupuestos, plazo de ejecución y manos de obra

Presupuesto de la obra (PEM)

2.437.201,71 €.

Plazo de ejecución de la obra

La duración estimada de esta infraestructura de MT exterior e interior es de 12 meses aproximadamente.

Personal previsto

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 6 operarios.

3.2. FASES DE LA OBRA.

3.2.1. Aspectos generales.

El contratista acreditara ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de prevención y Primeras Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que ha sido contratado a 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. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

3.2.2. Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajos de cada una de ellas, se incorporan en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

En el Anexo I se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el Anexo II se identifican los riesgos específicos para las obras de líneas subterráneas de M.T.

3.2.3. Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de este tipo de trabajos, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar.
- Utilización de EPI´s (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de Iberdrola, deben seguirse las normas y criterios de dicha empresa.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, o los procedimientos específicos de la empresa que realiza los trabajos para trabajos en tensión, coordinando con la empresa suministradora si procede.
- 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.

Por lo que, en las referencias que hagamos en este documento 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 métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614/2001.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

En los Anexos se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación.

- 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.
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios.
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos.

3.2.4. Protecciones

⇒ Ropa de trabajo:
- ♦ Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista.

⇒ Equipos de protección. Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan. El 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 de protección mecánica.
  - ✓ Pantalla contra proyecciones.
  - ✓ Gafas de seguridad.
  - ✓ Cinturón de seguridad.
  - ✓ Discriminador de baja tensión.
- ♦ Protecciones colectivas:
  - ✓ Señalización cintas, banderolas, etc.…
  - ✓ Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.

⇒ Equipo de primeros auxilios:
- ♦ Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista.

⇒ Equipo de protección contra incendios:
- ♦ Extintores de polvo seco clase A, B, C.

3.2.5. 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 antes del comienzo de las obras.

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el **Proyecto LSMT y CT de superficie** a construir.

Suministro de energía eléctrica

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

Suministro de agua potable

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región o zona, 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.

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 agrada al medio ambiente.

3.2.6. 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.

3.2.7. Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.

En el Anexo I se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicios de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

3.2.8. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones

Se indican con carácter general los posibles riegos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

ANEXO I

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos ▪ Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras ▪ Presencia de animales , colonias, etc.	▪ Cumplimiento de las Normas Iberdrola. ▪ Mantenimiento equipos y utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ Control de maniobras, vigilancia continuada, utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar ▪ Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas ▪ 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

ANEXO II

LINEAS SUBTERRANEAS MT

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga. (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos	▪ Mantenimiento equipos ▪ utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's. ▪ Revisión del entorno
2. Excavación y hormigonado	▪ Caídas al mismo nivel ▪ Caídas a diferente nivel ▪ Exposición al gas natural ▪ Caídas de objetos ▪ Desprendimientos ▪ Golpes y heridas ▪ Oculares, cuerpos extraños ▪ Riesgos a terceros ▪ Sobres esfuerzos ▪ Atrapamientos ▪ Eléctrico	▪ Orden y limpieza ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente ▪ Identificación de canalizaciones, coordinación con empresa gas ▪ Utilización de EPI's ▪ Entubamiento ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Vallado de seguridad, protección huecos ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobra y vigilancia continuada ▪ Utilización EPI's ▪ (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)

Actividad	**Riesgo**	**Acción preventiva y protecciones**
4. Tendido, empalme y terminales de conductores (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	▪ Vuelco de maquinaria ▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caigas de objeto ▪ Sobreesfuerzos ▪ Riesgos a terceros ▪ Quemaduras ▪ Ataque de animales	▪ Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Vigilancia continuada y señalización de riesgos ▪ Utilización de EPI's ▪ Revisión del entorno
5.Engrapado de soportes en galerías	▪ Caídas desde altura ▪ golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos ▪ Sobreesfuerzos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio	▪ Ver Anexo 1 ▪ Presencia de colonias, nidos…	▪ Ver Anexo 1 ▪ Revisión del entorno

3.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

3.3.1. Elementos de protección individual.

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados.

Protección de la cabeza.

- Cascos: Para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes.

Protección de caras y ojos.

- Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas antipolvo para la protección en los trabajos que se requiera como por ejemplo: excavaciones mecánicas, soldadura autógena, etc.
- Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usará las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

Protección de oídos.

- Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Protección de piernas y pies.

- En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada.
- Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anticlavos.
- Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma.
- Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc, se usará calzado de amianto o suela aislante.
- Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante.
- Además del calzado se usará, según los casos, cubrepiés y/o polainas.

Protección de brazos y manos.

- La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc.
- Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.
- Los gomanos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel, etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).
- Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará unas tenazas alargadera para la herramienta.

Protección del aparato respiratorio.

- Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.
- Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados.

- Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comiencen a dificultar la respiración.
- Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.
- En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas, o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado, máscara a manguera o equipos de respiración autónoma.
- Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entrenado.

Cinturones de Seguridad.

- El cinturón NORMAL se empleará para evitar que el operario pueda aproximarse al vacío evitando la caída.
- Cuando exista el riesgo de caída se usará el cinturón ANTICAIDA con amortiguador.

Protecciones diversas.

- Monos de invierno: En trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua y pantalones río: Para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Bolsa porta herramientas: Para trabajos en altura principalmente en trabajos de mantenimiento.
- Prendas reflectantes (chalecos, manguitos, polainas): En trabajos nocturnos, señalizas y en general cuando haya que detectar una posición individual.
- Portátil de seguridad (aislante): Para iluminación en tajos, cámaras, talleres, etc.
- Banqueta aislante: Para trabajos en transformadores.
- Jalones, cintas y mira dieléctrica: En todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto, con líneas o elementos en tensión.
- Corredera de seguridad, nudo de tres vueltas y cuerda auxiliar: Para todos los trabajos en planos verticales y con fuerte inclinación (escaleras, grúas, fachadas, andamios, taludes, etc.).

3.3.2. Normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

Las presentes normas generales se entregarán a todo el personal que trabaje en la obra, con independencia de la categoría o clasificación profesional.
La entrega se efectuará en el momento de la afiliación, debiendo recibir una charla explicativa sobre la misma.

La persona que reciba la norma, la firmará por duplicado ejemplar, quedando uno de ellos en poder del interesado y el segundo pasará al expediente del individuo.

Es necesaria su colaboración, para que respete las presentes normas y coopere para conseguir que no haya accidentes. Para ello debe:

- Usar correctamente todo el equipo individual de seguridad que se le asigne (casco, gafas, cinturones, guantes, etc) y cuidar de su conservación.
- Usar las herramientas adecuadamente. Recogerlas cuando finalice el trabajo.
- Ayudar a mantener el orden y la limpieza de la obra.
- Advertir a sus mandos de cualquier peligro que observe en la obra.
- No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad, ni quitar una protección. Si por necesidades del trabajo tiene que retirar una protección, antes de irse del lugar, la pondrá de nuevo en su sitio.
- Respetar a los compañeros, para ser respetado. No gastar bromas.
- No utilizar ninguna máquina o herramienta, ni hacer un trabajo sin saber cómo se hace. Preguntar antes.

- No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas. Avisar al mando.
- Piense en las consecuencias lamentables que se pueden derivar del incumplimiento de estas normas.

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

4. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

5.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
3- Medidas de segregación "in situ"
4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
5- Operaciones de valorización "in situ"
6- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
7- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1. identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos:

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.
Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos a generados serán tan solo los arcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1
Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.
En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Superficie total construida	**350,00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**1555,00 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0,20 m³/m²
Densidad media de los materiales	0,95 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	2.400.343,63 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

2.- Evaluación global de RCDs	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	1.555 m³	0,95 T/m³	20,00%	**1.359 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	350 m²	70 m³	0,95 T/m³	-	**83 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	56,06%	46,60	1,30	0,00%	35,85
2. Madera	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
3. Metales	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
4. Papel	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
5. Plástico	4,97%	4,13	0,95	0,00%	4,35
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**61,03%**	**50,73**	**1,16**	**0,00%**	**40,20**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	38,97%	32,39	0,95	95,00%	1,70
2. Hormigón	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
4. Piedra	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**38,97%**	**32,39**	**0,95**	**95,00%**	**1,70**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00	0,95	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**0,00%**	**0,00**	**0,95**	**#¡DIV/0!**	**0,00**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**83,13**	**1,06**	**43,60%**	**41,90**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

3. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: ..... 160'00 tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 80'00 tn.
Metal: ..... 40'00 tn.
Madera:..... 20'00 tn.
Vidrio: ..... 2'00 tn.
Plástico: ..... 1'00 tn.
Papel y cartón: ..... 1'00 tn.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCD's de la obra como su selección, se adjunta en la tabla siguiente las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

X	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos +cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) se marcan las operaciones y el destino previstos inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
X	No se prevé operación de reutilización alguna	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados. se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

X	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar): Acondicionamiento de residuo con amianto para traslado a vertedero

6. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.
Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra. (Se aportará en los Proyectos de ejecución)

Plano o planos donde se especifique la situación de:	
	Bajantes de escombros.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…)
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

7. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, debera figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc… Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.

X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, …) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos, …) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

8. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, se atendrá a las distintas tipologías de los RCD’s, definidos anteriormente.

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto es de: **2.400.343,63 €,** es importante considerar que los Residuos de Construcción y Demolición, no se valore por debajo del 0’20% del Presupuesto de la Obra. Con lo que la valoración mínima para este porcentaje asciende a la cantidad de [0’20% s/PEM = 0’20% s/ PEM € = 4.800,69 €].

Respecto para los RCD’s de Nivel II, se utilizarán los datos obtenidos en el Punto Nº. 3., ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERA EN LA OBRA.

En ausencia de Datos se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la Comunidad de Madrid. El Contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCD’s del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario

El presupuesto de Ejecución Material de gestión de residuos asciende a la cantidad **18.102,50 €**.

En la tabla siguiente se resume la estimación del coste de gestión de los RCD's:

	ESTIMACION DEL COSTE DE GESTION DE LOS RCDs										
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación										
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	311,00 m³	1244,00 m³	Camión 10T > 20Km	119,00 Uds	55,60 €/Ud	-	SI	1181,80 T	6,12 €	**14.503,52 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m³	35,85 m³	Contenedor 1,5 m3	24,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	46,60 T	15,92 €	1.635,44 €
2. Madera	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €
3. Metales	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	3,35 €	0,00 €
4. Papel	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	4,09 €	0,00 €
5. Plástico	Vert. Fraccionado	0,00 m³	4,35 m³	Contenedor 1,5 m3	3,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	4,13 T	4,03 €	111,84 €
6. Vidrio	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	2,97 €	0,00 €
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	8,13 €	0,00 €
Subtotal estimación			**40,20 m³**						**50,73 T**		**1.747,28 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	32,39 m³	1,70 m³	Contenedor 1,5 m3	2,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	1,62 T	8,13 €	87,63 €
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	SI	0,00 T	3,50 €	0,00 €
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	5,20 €	0,00 €
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,06 €	0,00 €
Subtotal estimación			**1,70 m³**						**1,62 T**		**87,63 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	NO	NO	0,00 T	9,10 €	0,00 €
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,1 m3	0,00 Uds	67,02 €/Ud	-	NO	0,00 T	125,00 €	0,00 €
				Contenedor 1,5 m3	0,00 Uds	31,73 €/Ud	-	NO			0,00 €
Subtotal estimación			**0,00 m³**						**0,00 T**		**0,00 €**
	TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										**16.338,42 €**

Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion				**Coste**	**% Estimado**	**Total**	**1.764,08 €**
Medios Auxiliares en obra	SI	RDCs Mezclado	0,00 m³	1,30 €	100,00%	0,00 €	
(sin tierras de excavación)	SI	RDCs Fraccionado	41,90 m³	2,10 €	100,00%	87,99 €	
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	41,90 m³	40,00 €	100,00%	1.676,08 €	

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	**18.102,50 €**
% del PEM	0,75%

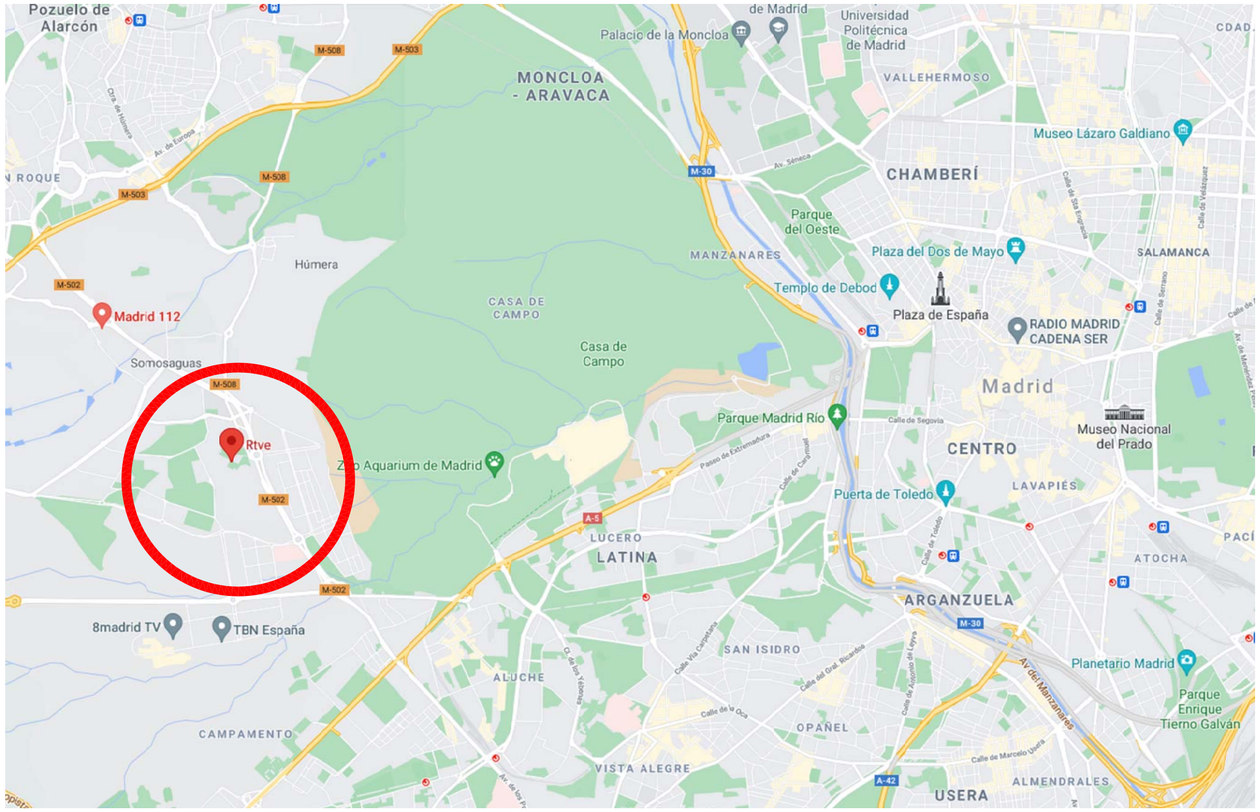
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITI Valencia
Valencia, Enero de 2023

5. PRESUPUESTO

6. PLANOS



SITUACION - ESCALA: 1/40.000



EMPLAZAMIENTO - ESCALA: 1/10.000



COMPLEJO "RTVE" PRADO DEL REY

UBICACION. - ESCALA: 1/4.000

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

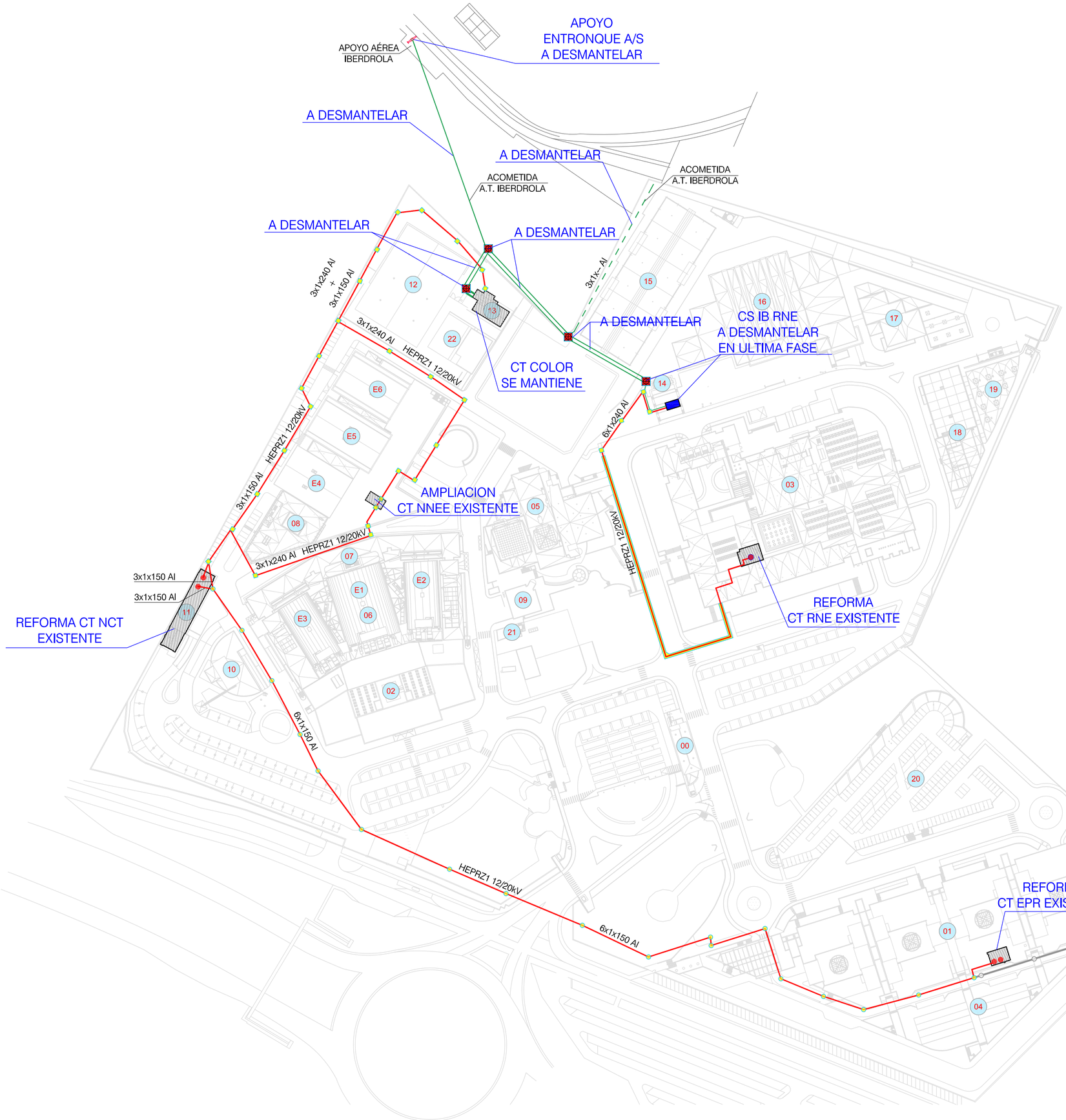
rtve

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón Col.: 7029 COGITIVAL

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4,
28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
0	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	INDICADAS	ENERO 2023



LEYENDA ESTADO ACTUAL

	TORRE ELÉCTRICA A.T. IBERDROLA
	LÍNEA AÉREA A.T. DE IBERDROLA
	LÍNEA A.T. DE IBERDROLA BAJO TUBO
	LÍNEA F.O. DE IBERDROLA
	LÍNEA A.T. BAJO TUBO
	ARQUETA DE REGISTRO
	CENTRO SECCIONAMIENTO CASA DE LA RADIO IBERDROLA
	GALERÍA EXISTENTE

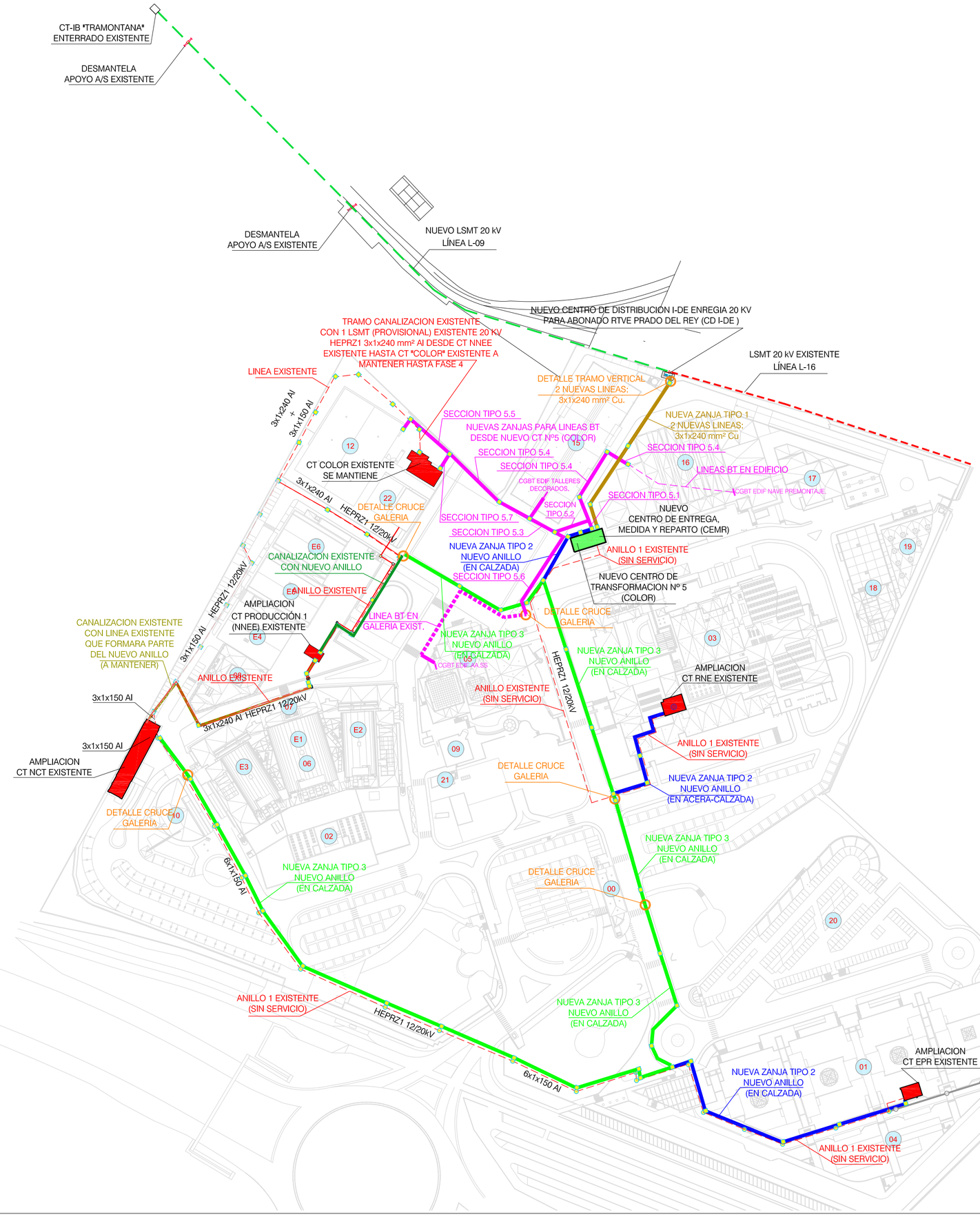
PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1.1	ESTADO ACTUAL: LÍNEAS MEDIA TENSIÓN	1/1.500	ENERO 2023



LEYENDA INFRAESTRUCTURA DE MT

- CENTRO TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- CENTRO TRANSFORMACIÓN NUEVO
- LINEA EXISTENTE s/SECCION INDICADO EN PLANO
- NUEVA ZANJA TIPO 1 (VER DETALLE PLANO Nº 1.3) PARA ALIMENTADORES HEPRZ1 3x1x240mm² Cu (DESDE CD i-DE HASTA CEMR)
- NUEVA ZANJA TIPO 2 (VER DETALLE PLANO Nº 1.3) PARA NUEVO ANILLO HEPRZ1 3x1x240mm² Al (ANILLO ENTRADA Y SALIDA)
- NUEVA ZANJA TIPO 3 (VER DETALLE PLANO Nº 1.3) PARA NUEVO ANILLO HEPRZ1 3x1x240mm² Al (ANILLO SOLO ENTRADA)
- NUEVA ZANJA TIPO 5 (VER DETALLE PLANO Nº 1.3) (DESDE NUEVO CT Nº 5 (color) HASTA LOS NUEVOS PUNTOS DE SUMINISTRO)
- CANALIZACION EXISTENTE CON NUEVO ANILLO HEPRZ1 3x1x240mm² Al (ANILLO SOLO ENTRADA)
- CANALIZACION EXISTENTE CON LINEA EXISTENTE HEPRZ1 3x1x240mm² Al QUE FORMARA PARTE DEL NUEVO ANILLO (A MANTENER)
- ARQUETAS DE REGISTRO 82x82x12cm

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

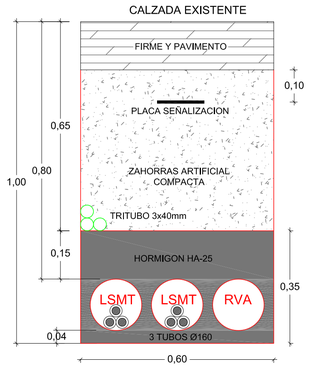
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

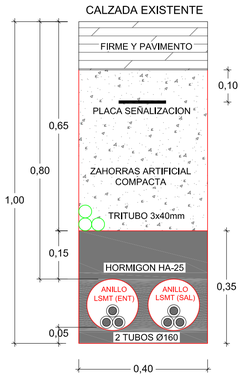
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1.2	ESTADO MODIFICADO: LÍNEAS MEDIA TENSIÓN	1/1.500	ENERO 2023

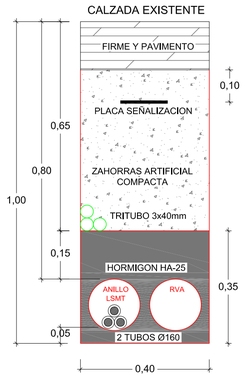
DETALLE SECCION TIPO 1. ESCALA: 1/10
LSMT 3x240mm² Cu DESDE CD i-DE HASTA CEMR



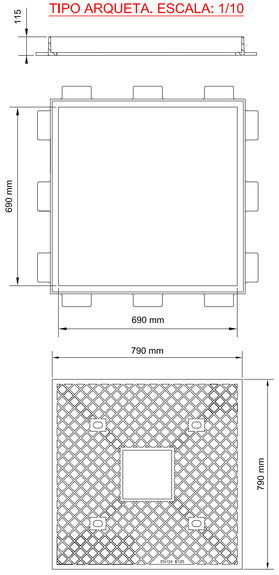
DETALLE SECCION TIPO 2. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al ENTRADA Y SALIDA



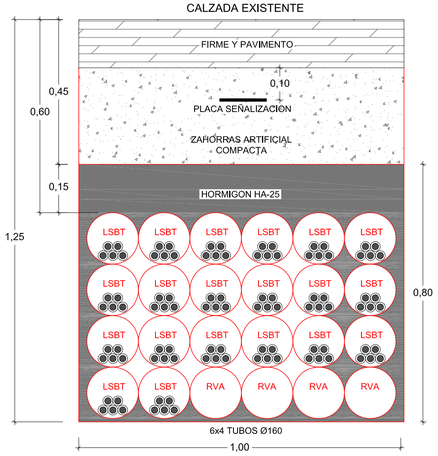
DETALLE SECCION TIPO 3. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al.



TIPO ARQUETA. ESCALA: 1/10

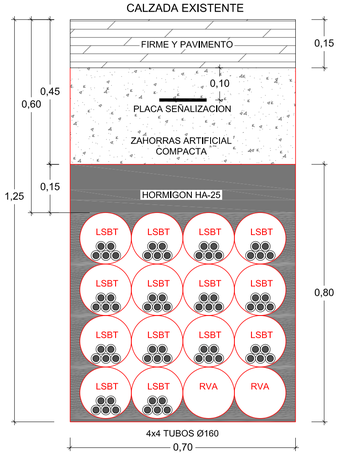


DETALLE SECCION TIPO 5.1 ESCALA: 1/10
NUEVAS LINEAS DE BT
DESDE CGBT NUEVO CT Nº 5 (COLOR)



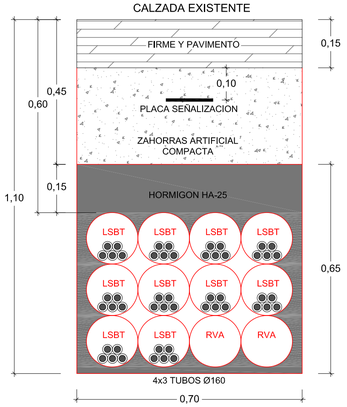
NUEVA ZANJA PARA:
- A CT "COLOR" EXIST (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVO TALLER DECORATIVO (R): 4 TUBOS 160 mm
- A CDS NAVE NUEVA PREMONTAJE (R+G): 6 TUBOS 160 mm
- A CDS COMEDORES (R+G): 4 TUBOS 160 mm
- A CDS AASS (R+G): 4 TUBOS 160 mm

DETALLE SECCION TIPO 5.2. ESCALA: 1/10
14 TUBOS PARA LINEAS DE BT



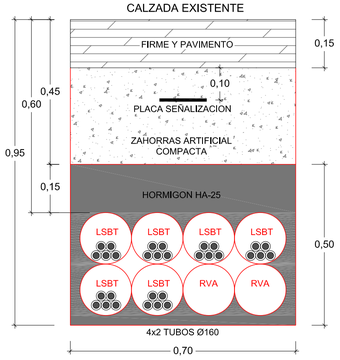
NUEVA ZANJA PARA:
- A CT "COLOR" EXIST (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVO TALLER DECORATIVO (R): 4 TUBOS 160 mm
- A CDS COMEDORES (R+G): 4 TUBOS 160 mm
- A CDS AASS (R+G): 4 TUBOS 160 mm

DETALLE SECCION TIPO 5.3. ESCALA: 1/10
10 TUBOS PARA LINEAS DE BT



NUEVA ZANJA PARA:
- A CT "COLOR" EXIST (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVO TALLER DECORATIVO (R): 4 TUBOS 160 mm
- A CDS COMEDORES (R+G): 4 TUBOS 160 mm

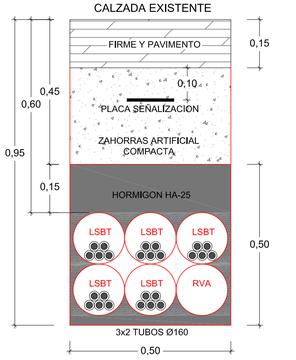
DETALLE SECCION TIPO 5.4. ESCALA: 1/10
6 TUBOS PARA LINEAS DE BT



NUEVA ZANJA PARA:
- A CT "COLOR" EXIST (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS COMEDORES (R+G): 4 TUBOS 160 mm

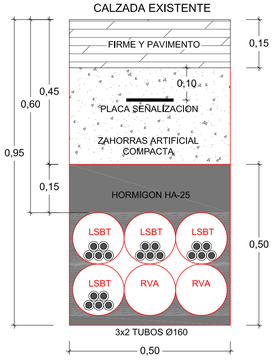
NUEVA ZANJA PARA:
- A CDS NAVE NUEVA PREMONTAJE (R+G): 6 TUBOS 160 mm

DETALLE SECCION TIPO 5.5. ESCALA: 1/10
5 TUBOS PARA LINEAS DE BT



NUEVA ZANJA PARA:
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm
- A CDS COMEDORES (R+G): 4 TUBOS 160 mm

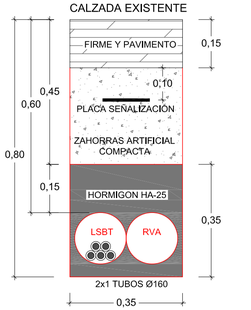
DETALLE SECCION TIPO 5.6. ESCALA: 1/10
4 TUBOS PARA LINEAS DE BT



NUEVA ZANJA PARA:
- A CDS NUEVO TALLER DECORATIVO (R): 4 TUBOS 160 mm

NUEVA ZANJA PARA:
- A CDS AASS (R+G): 4 TUBOS 160 mm

DETALLE SECCION TIPO 5.7. ESCALA: 1/10
NUEVAS LINEAS DE BT



NUEVA ZANJA PARA:
- A CDS NUEVA NAVE METALICA (R): 1 TUBO 160 mm

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

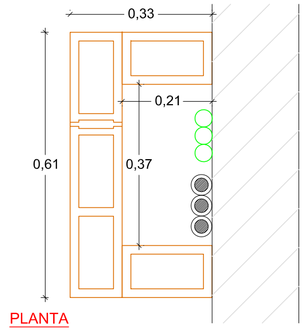
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros

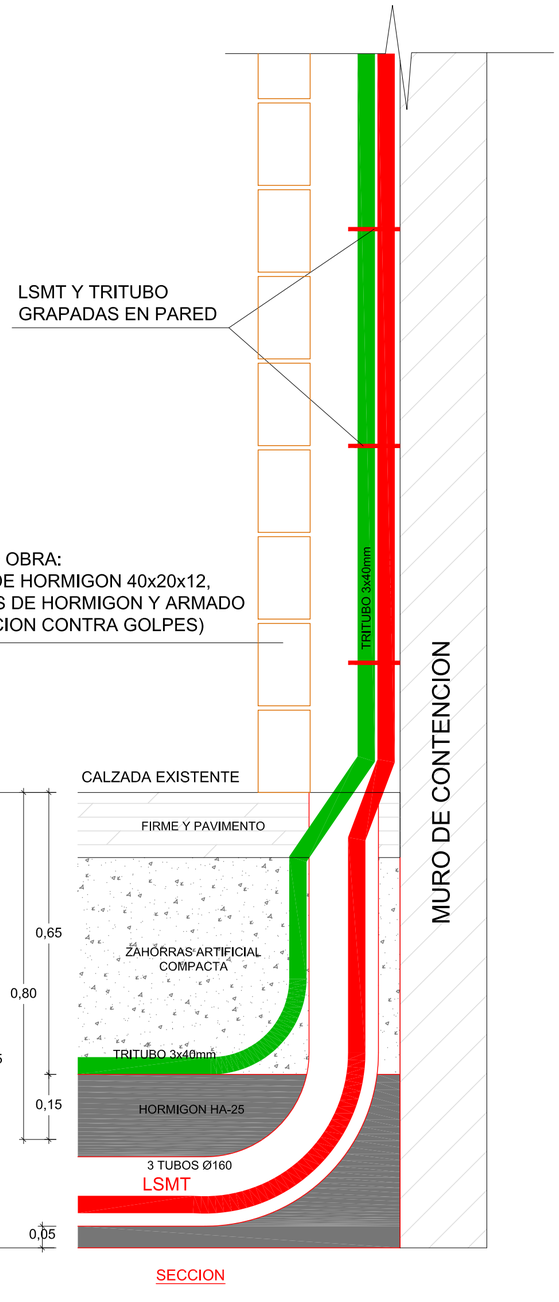
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1.3	ESTADO MODIFICADO: DETALLES SECCIONES S/TIPO	1/10	ENERO 2023

DETALLE TRAMO VERTICAL. ESCALA: 1/10
LSMT 3x240mm² Cu DESDE CD i-DE HASTA CEMR

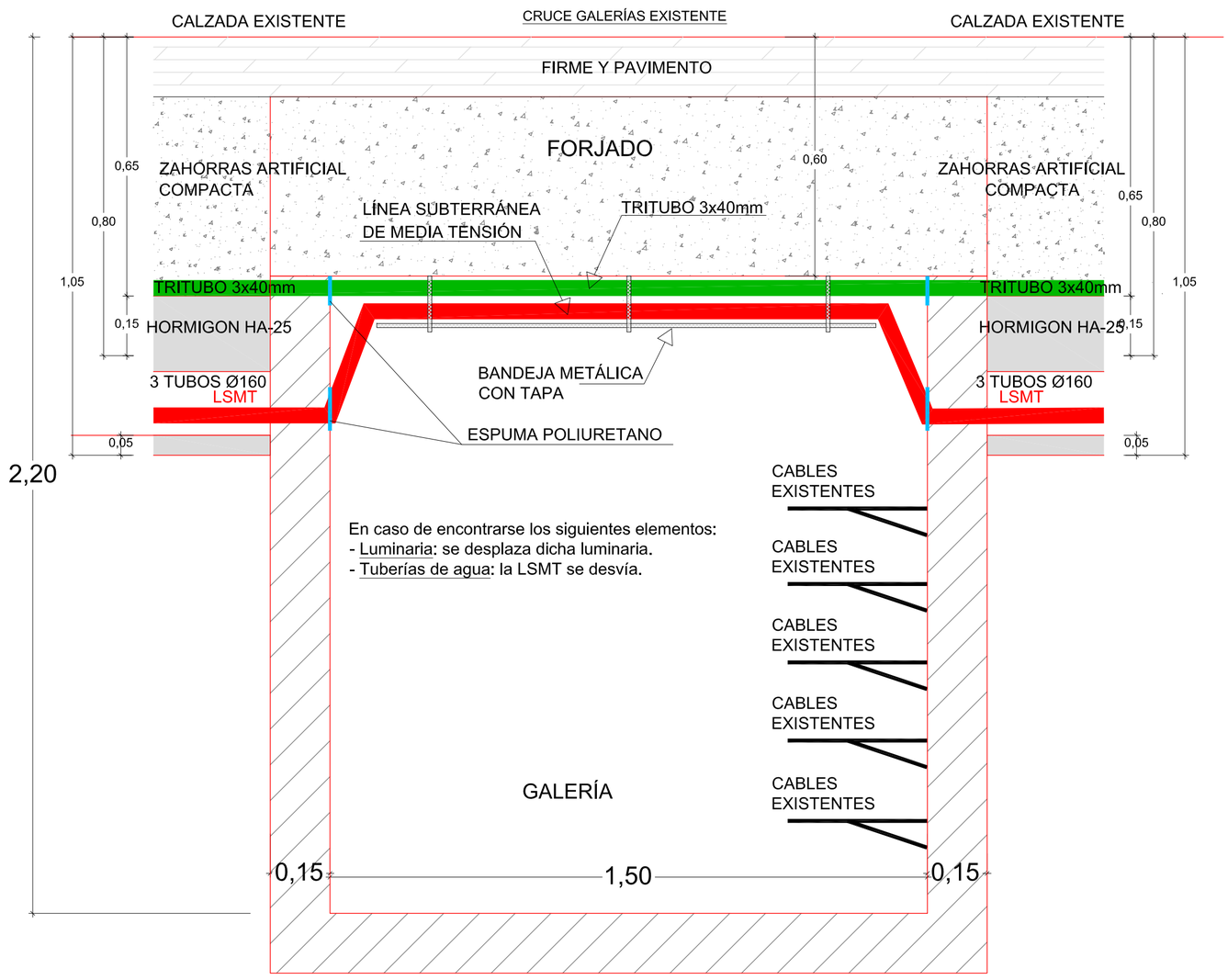


PLANTA



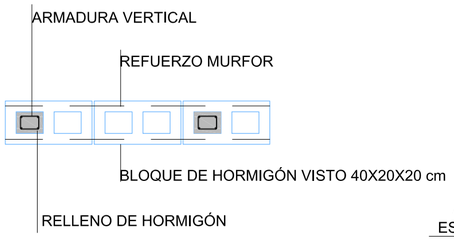
SECCION

DETALLE TIPO 4 CRUCE GALERIA. ESCALA: 1/10
(RED INTERIOR ABONADO)

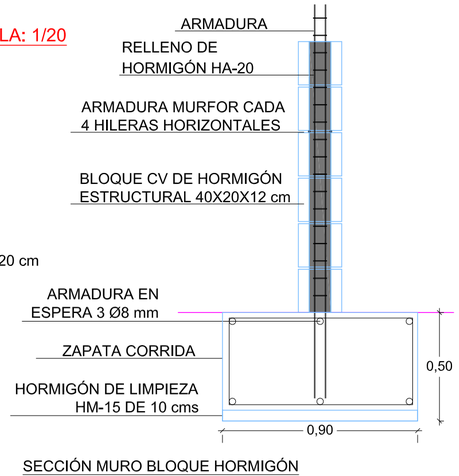


En caso de encontrarse los siguientes elementos:
- Luminaria: se desplaza dicha luminaria.
- Tuberías de agua: la LSMT se desvía.

DETALLE MURO BLOQUE HORMIGON. ESCALA: 1/20
(TRAMO VERTICAL)



PLANTA MURO BLOQUE HORMIGÓN



SECCIÓN MURO BLOQUE HORMIGÓN

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

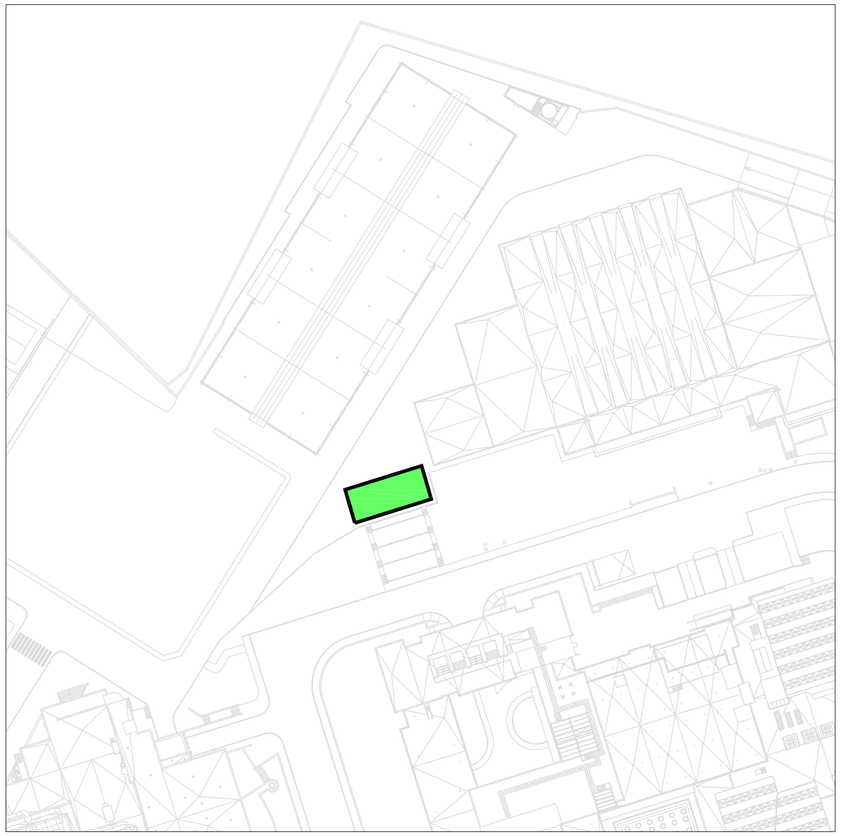
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

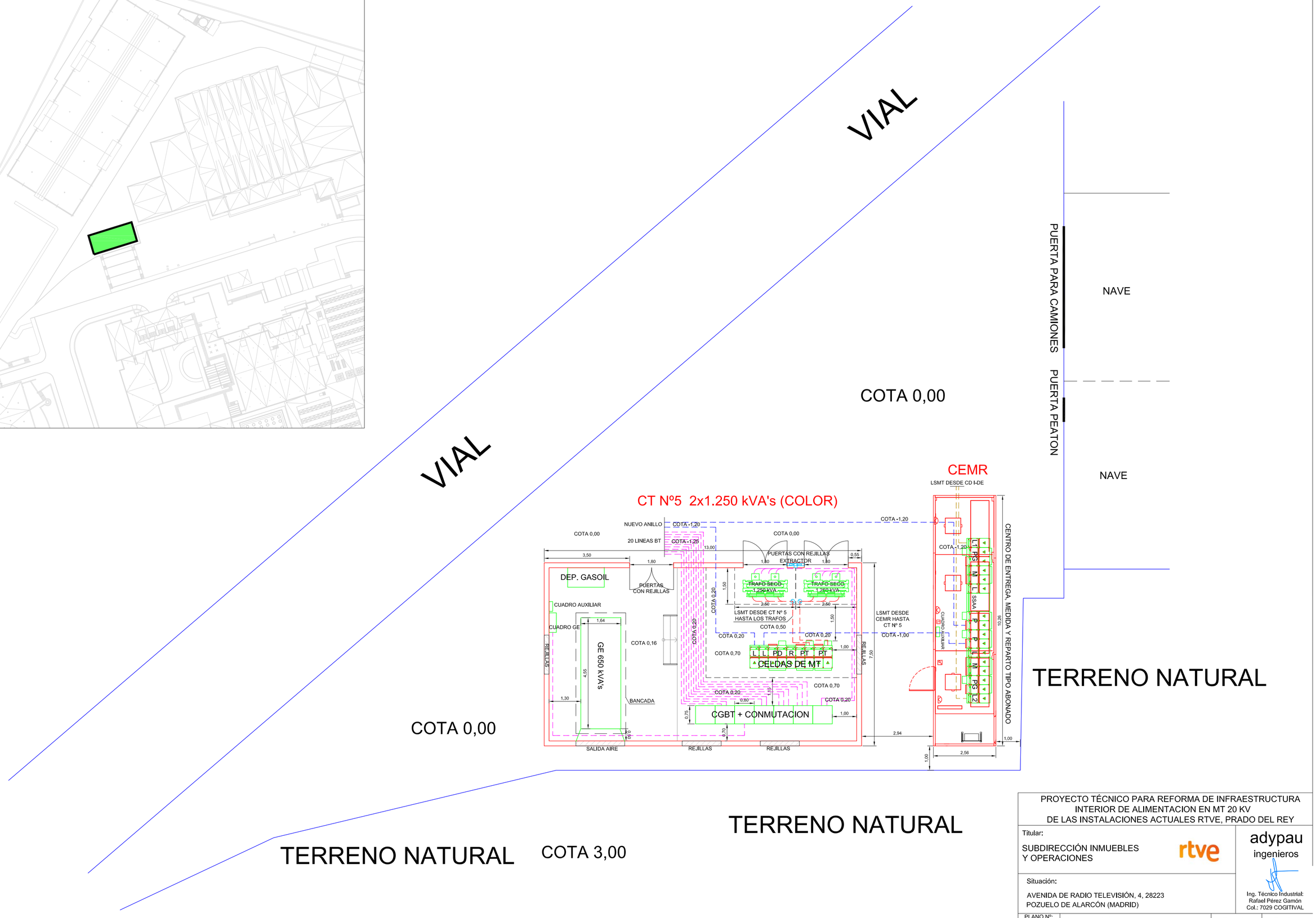
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
1.4	ESTADO MODIFICADO: DETALLE TRAMO VERTICAL Y CRUCE GALERÍAS.	1/10	ENERO 2023





PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:

SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

rtve

adypau ingenieros

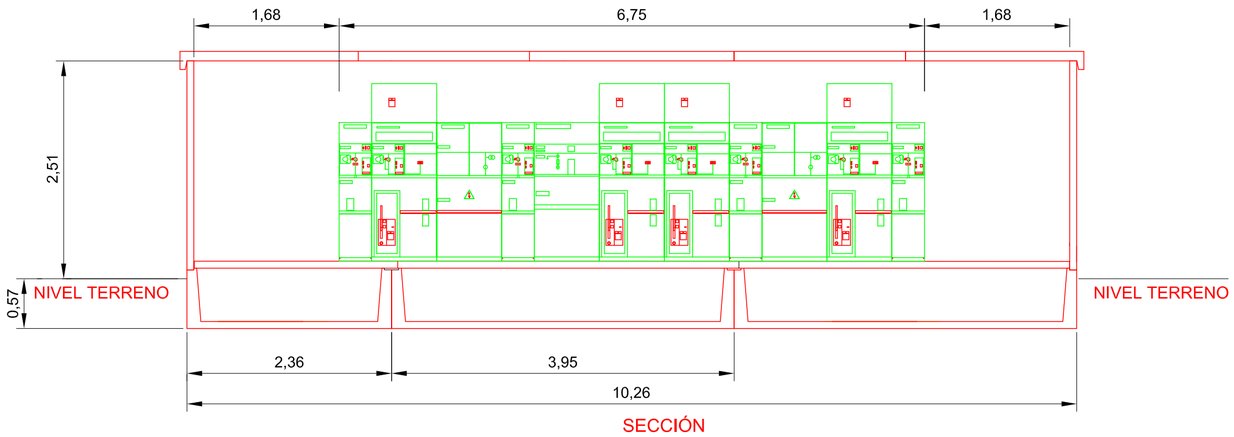
Situación:

AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

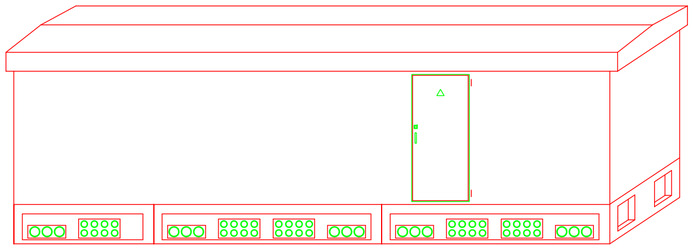
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.1	PLANO GENERAL: - NUEVO CEMR - NUEVO CT Nº5 (COLOR)	1/50	ENERO 2023

CENTRO DE ENERGIA, MEDIDA Y REPARTO (CEMR)

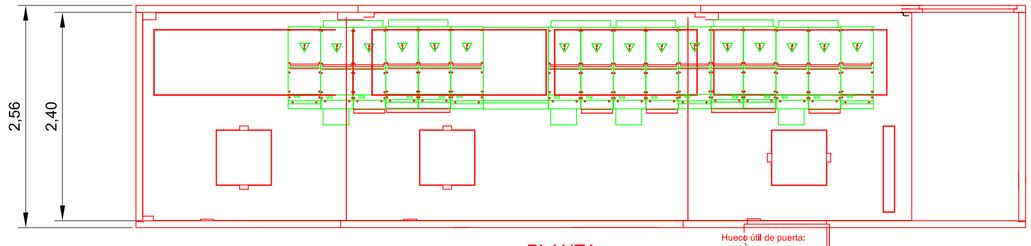


SECCIÓN



EXISTEN EN LA PARTE POSTERIOR Y SIMETRICAMENTE
IDENTICOS PASOS DE CABLES

PERSPECTIVA



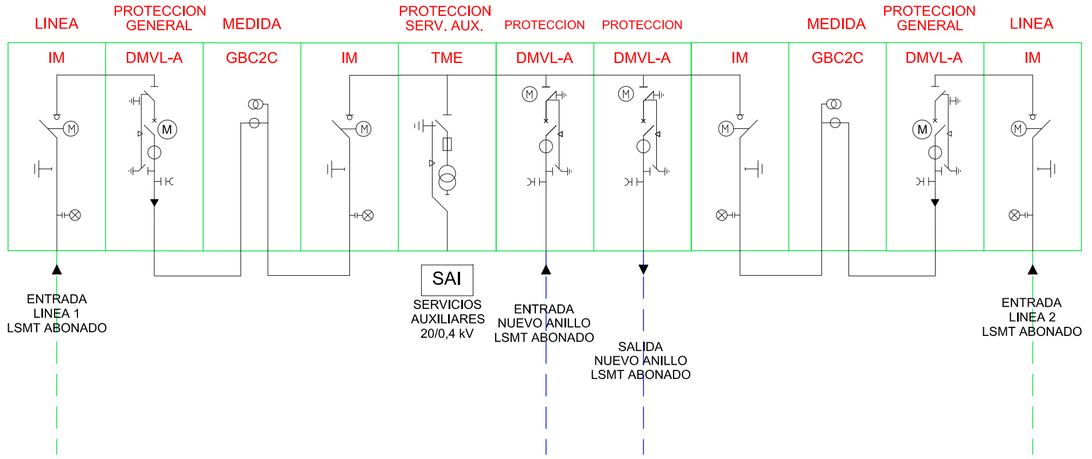
PLANTA

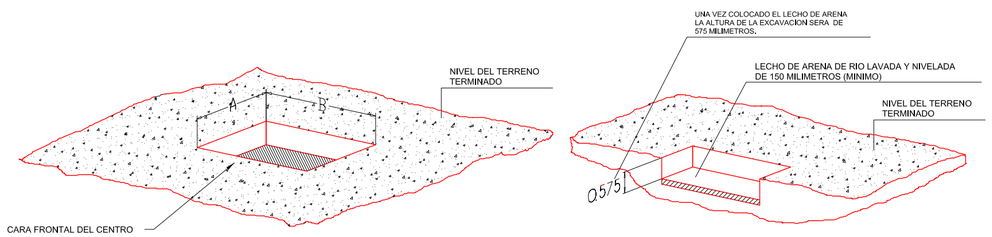
LEYENDA

- SELECTOR DE POSICIONES 0-1-2.
- LUZ TIPO LED 100W IP 44, IK 08.
- PUESTA A TIERRA PROTECCION (HERRAJES)
- PUESTA A TIERRA NEUTRO (BAJA TENSIÓN)
- LUMINARIA DE EMERGENCIA 320 Lum (LED)

NUEVO CENTRO DE ENTREGA, MEDIDA Y REPARTO ABONADO (CEMR)

CELDAS DE 630 A (schneider)





VISTA DE LA EXCAVACION

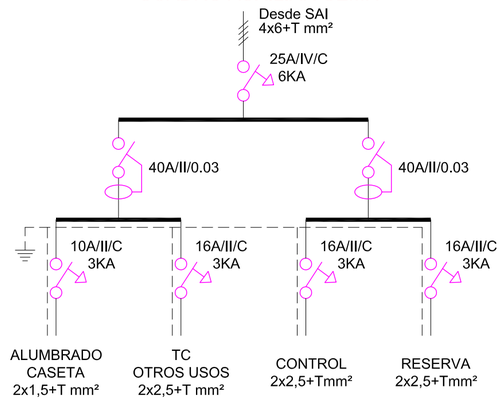
SECCION DEL FOSO

DIMENSIONES (EN METROS)	A	B
R-10	2.86	3.10
R10/10	3.10	5.22
M1	3.10	4.45
M1/10	3.10	6.81
M1/1	3.10	8.40
M1/10/10	3.10	9.17
M1/1/10	3.10	10.76
M1/1/1	3.10	12.35

CONDICIONES QUE EL CLIENTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACION:

- Debera existir un camino hasta la zona de ubicacion del centro suficiente para el acceso de un camion de 24 toneladas (ancho del camino mayor de 3 metros).
- La zona de ubicacion del centro estara libre, en sus zonas limitrofes, de obstaculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro.
- El lecho de arena de 150 milimetros de espesor minimo, sera por cuenta del cliente, y debera estar realizado con anterioridad a la instalacion del centro segun se indica en el dibujo superior.

CUADRO AUXILIAR CEMR



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

rtve

adypau ingenieros

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

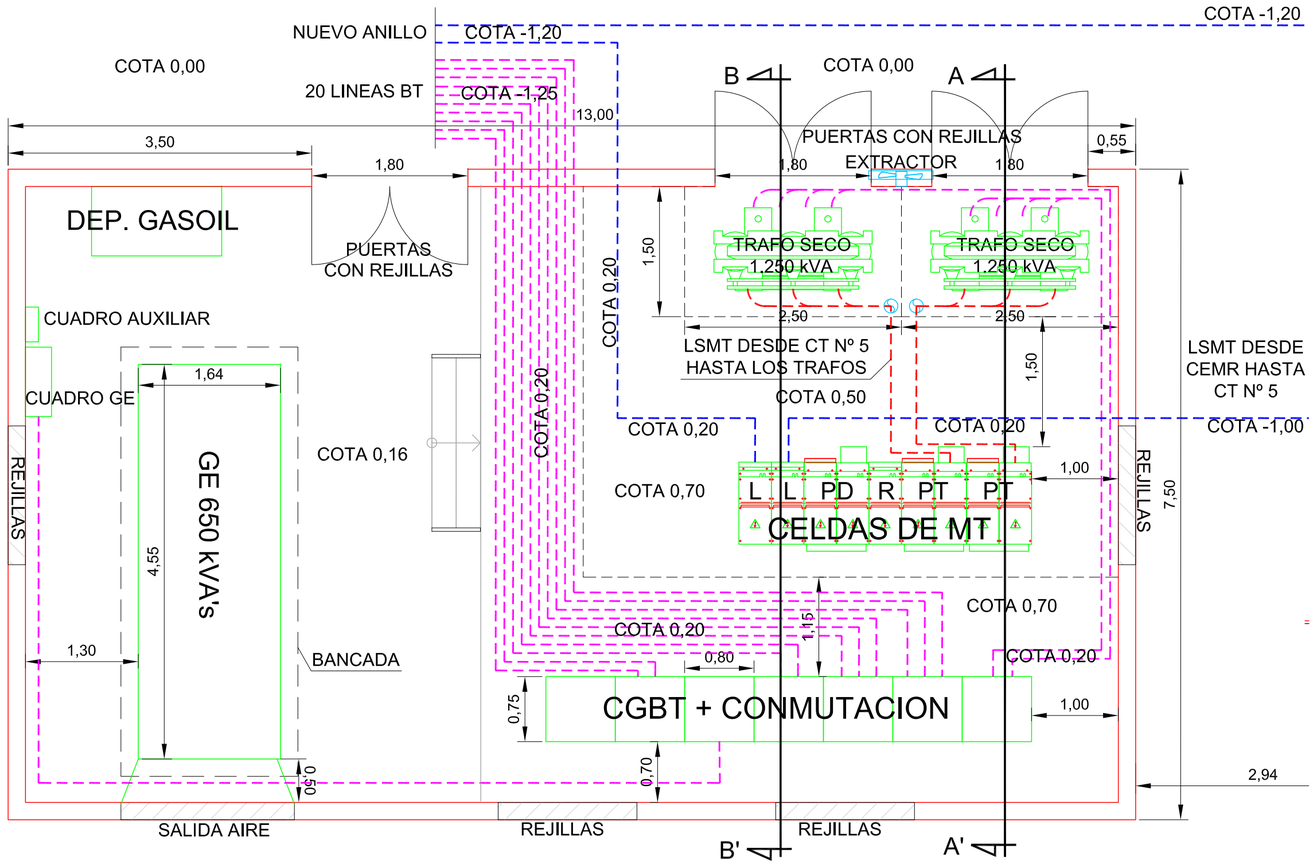
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

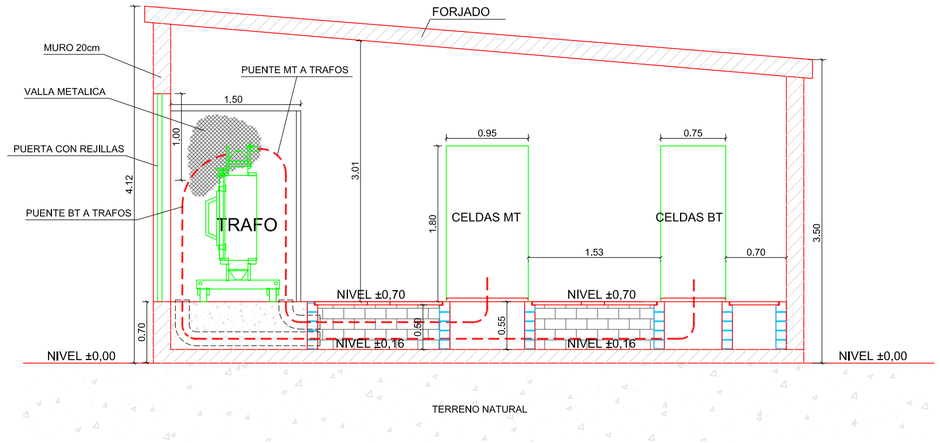
PLANO Nº: 2.2

Nombre del plano:
NUEVO CENTRO DE ENTREGA, MEDIDA Y REPARTO (CEMR). ESQUEMA UNIFILAR AUXILIAR.

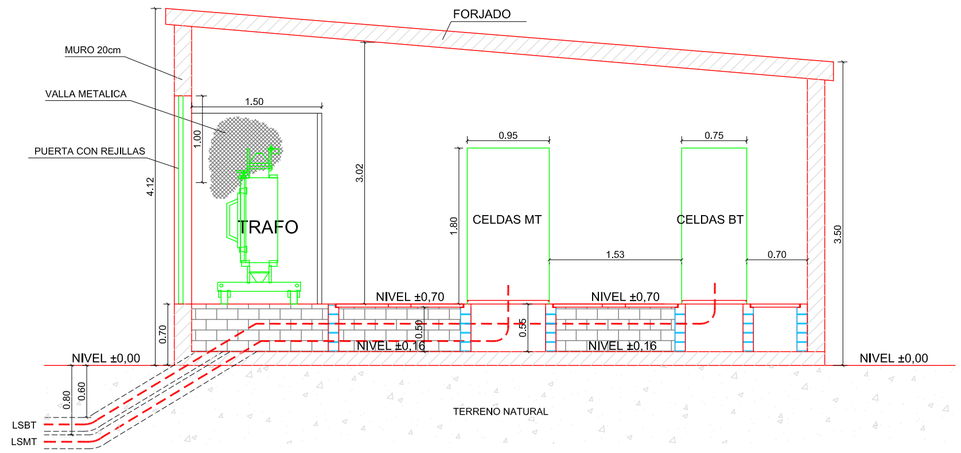
Escala: 1/50

Fecha: ENERO 2023

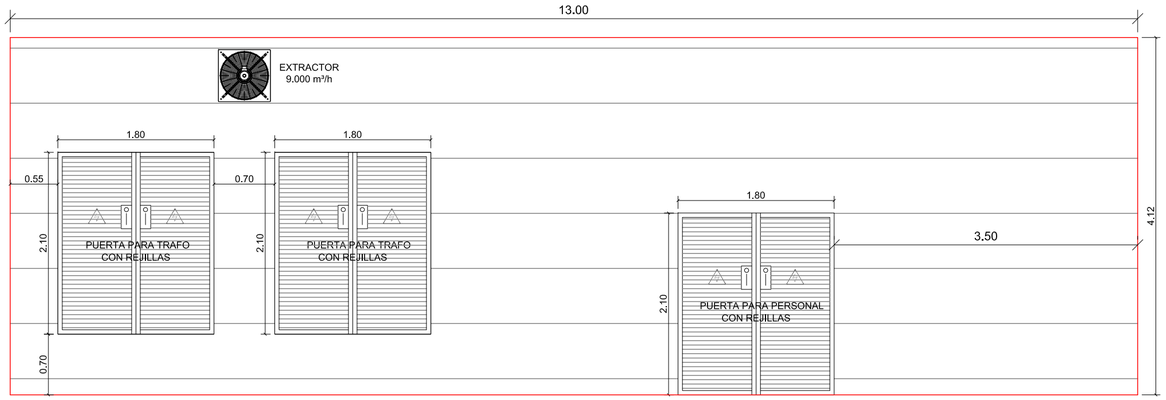




SECCION A-A'

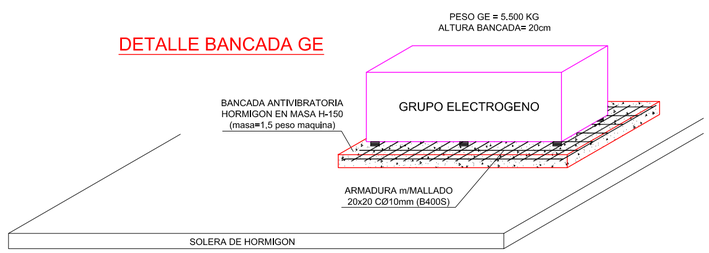


SECCION B-B'



ALZADO PRINCIPAL

DETALLE BANCADA GE



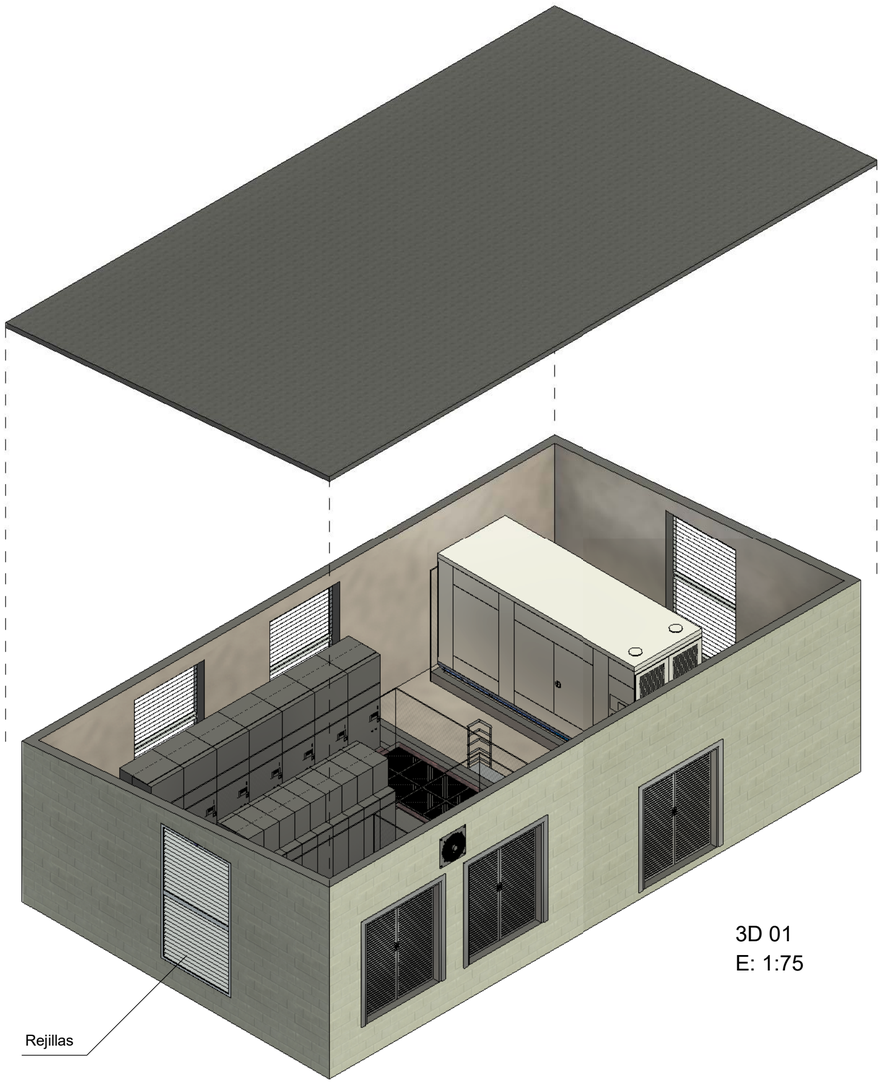
PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

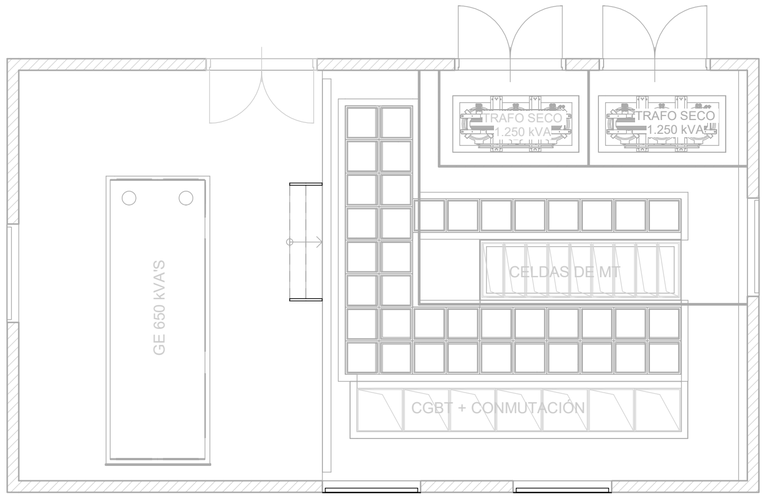
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

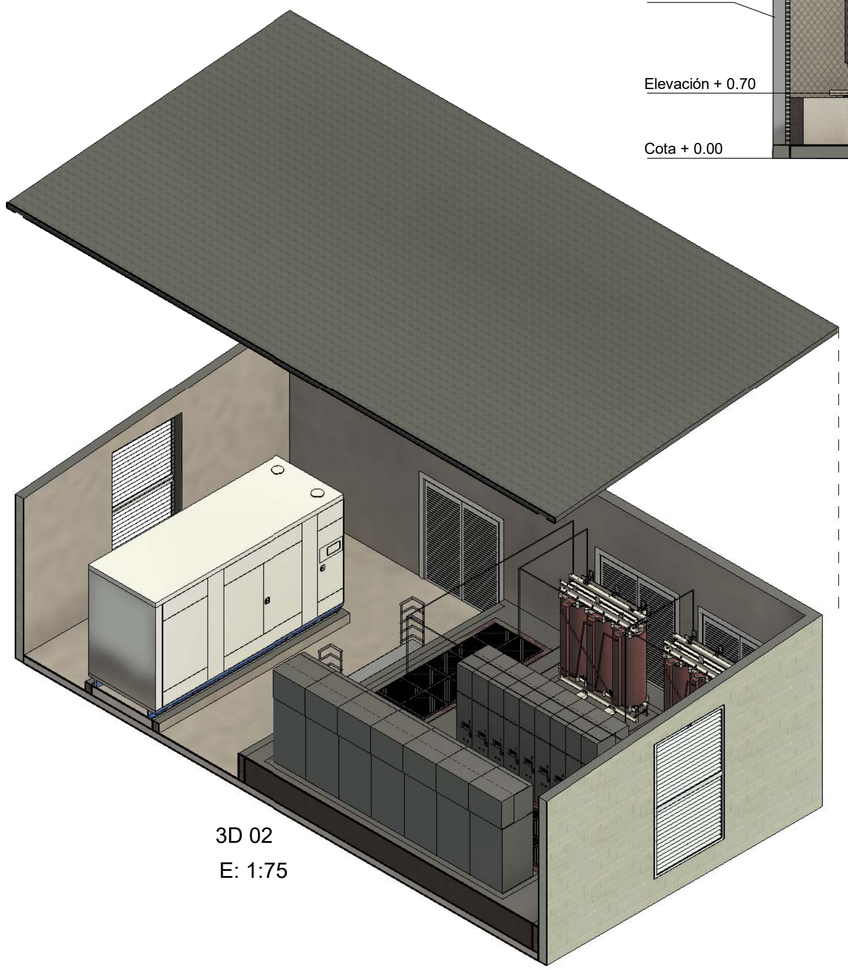
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.3	DETALLE PLANTA Y SECCION: - NUEVO CT Nº5 (COLOR)	1/50	ENERO 2023



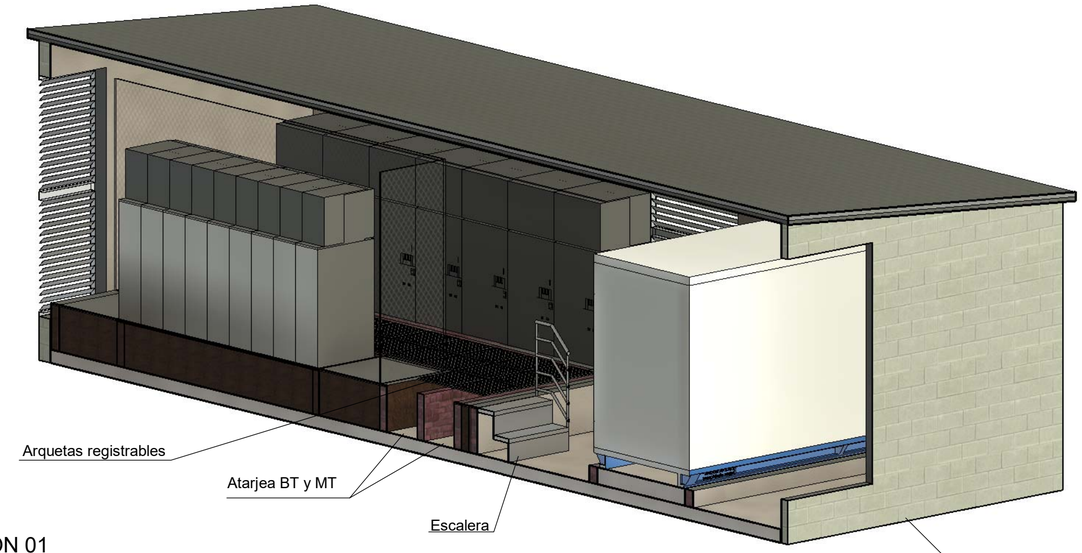
3D 01
E: 1:75



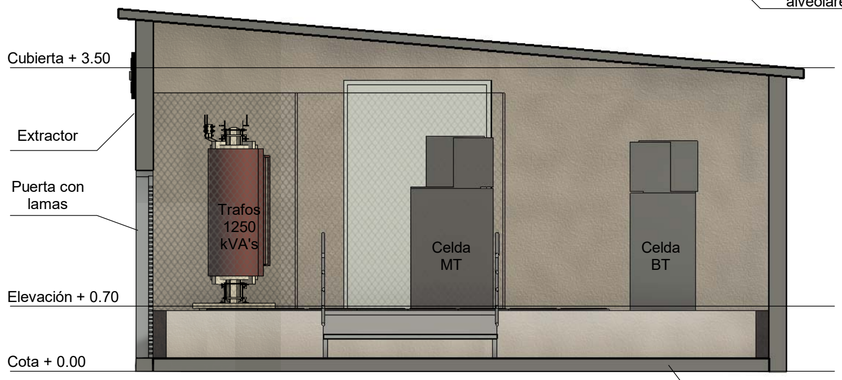
PLANTA COTA 0,00



3D 02
E: 1:75



SECCIÓN 01
E: 1:50



SECCIÓN 02
E: 1:50

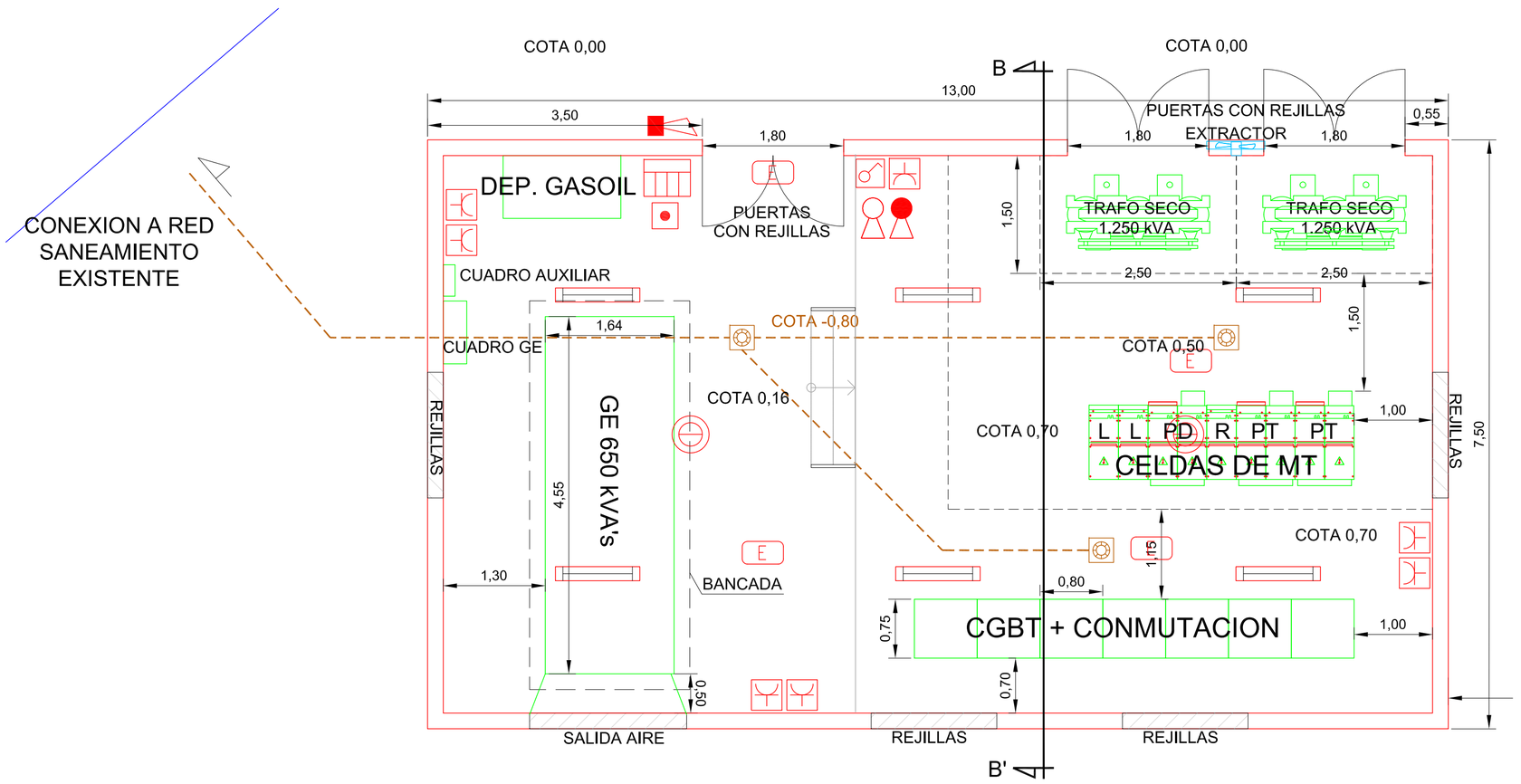
PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACIÓN EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

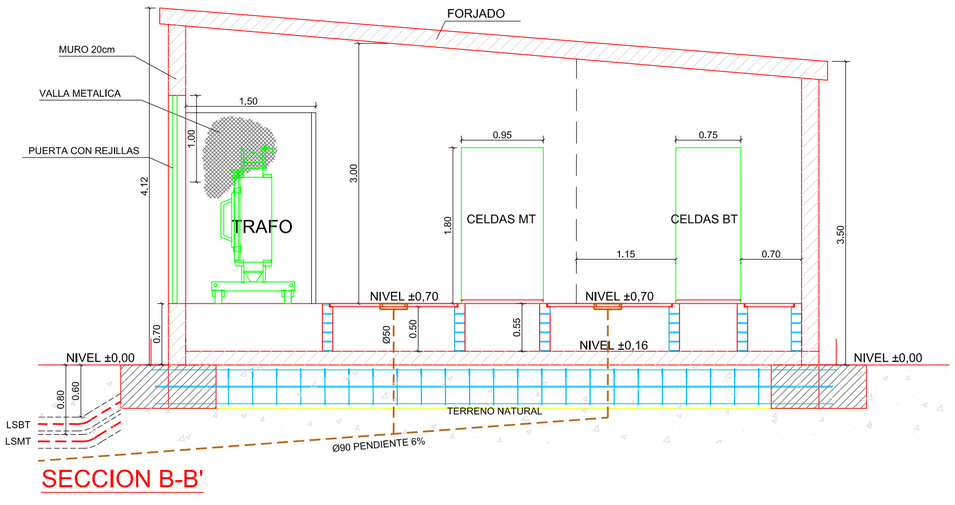
Titular: SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación: AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial
Rafael Pérez Gamón
Col: 7029 COGITIVAL

PLANO	Nombre del plano:	Escala	Fecha:
2.3	PLANTA, SECCIONES Y 3D NUEVO CT Nº5 (COLOR)	INDICADAS	ENERO 2023





SECCION B-B'

LEYENDA INST. ELECTRICA

- INTERRUPTOR SENCILLO ESTANCO, 10A/230v
- TOMA DE CORRIENTE ESTANCA, 16A/230V
- LUMINARIA SUPERFICIE ESTANCA 20W LED
- LUMINARIA DE EMERGENCIA 320 Lum (LED)
- PUESTA A TIERRA PROTECCION (HERRAJES)
- PUESTA A TIERRA NEUTRO (TRAFOS)

LEYENDA INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- EXTINTOR PORTATIL POLVO POLIVALENTE 6kg EFICACIA MINIMA 21A-113B
- EXTINTOR PORTATIL DE ANHIDRICO CARBONICO DE 5kg
- PULSADOR DE ALARMA
- CENTRAL CONTRA INCENDIOS
- DETECTOR DE INCENDIOS TIPO TERMICO
- SIRENA ACUSTICA EXTERIOR

LEYENDA INST. SANEAMIENTO

- TUBERÍA ENTERRADA PVC
- SUMIDERO SIFÓNICO (PLUVIALES)

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

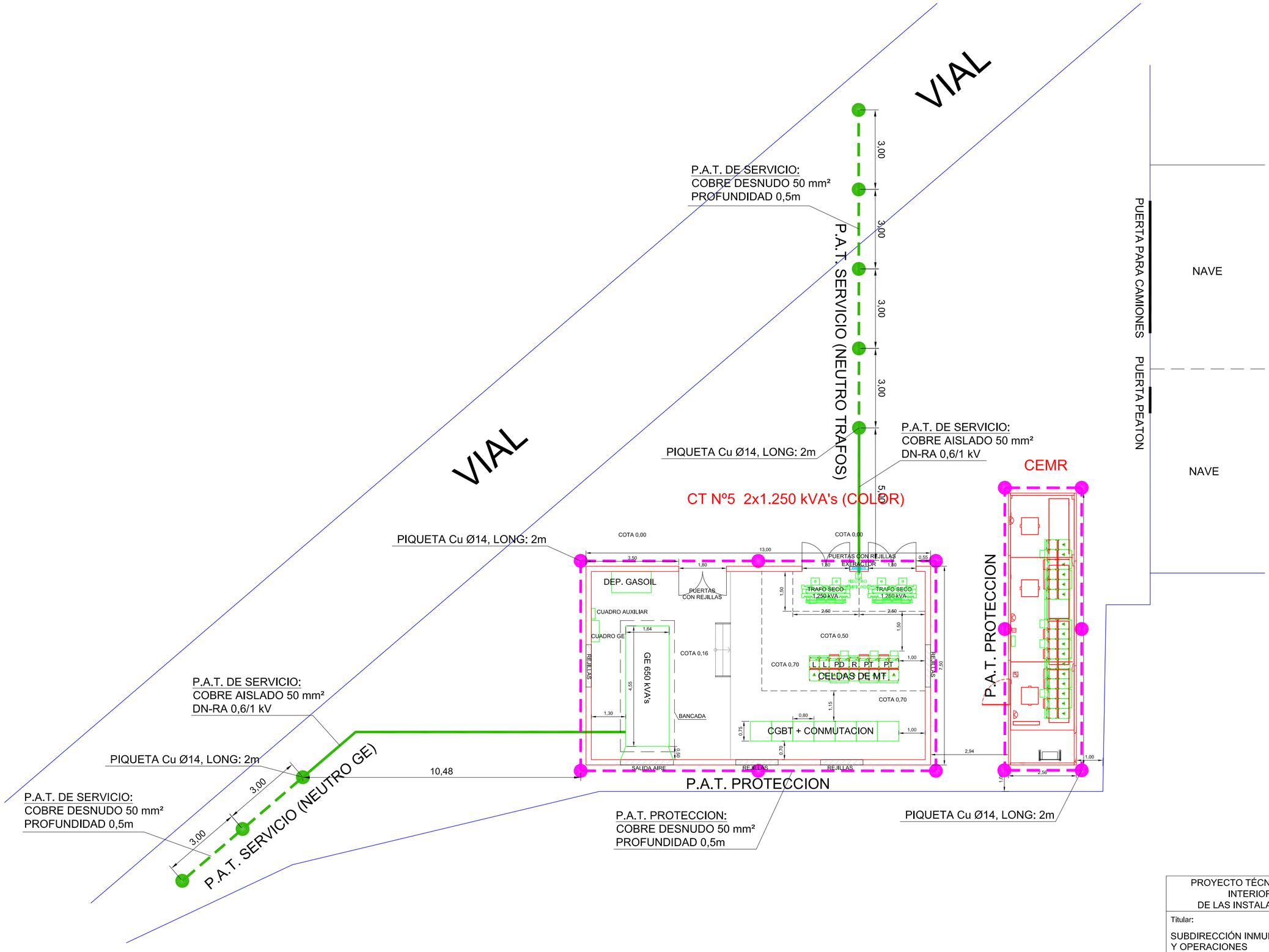
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.4	NUEVO CT Nº5 (COLOR): - INST. ELECTRICA, PCI Y SANEAMIENTO	1/50	ENERO 2023



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

rtve

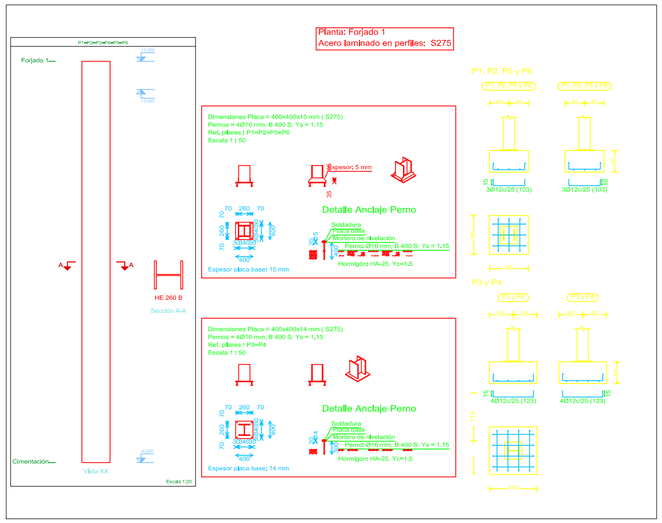
adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

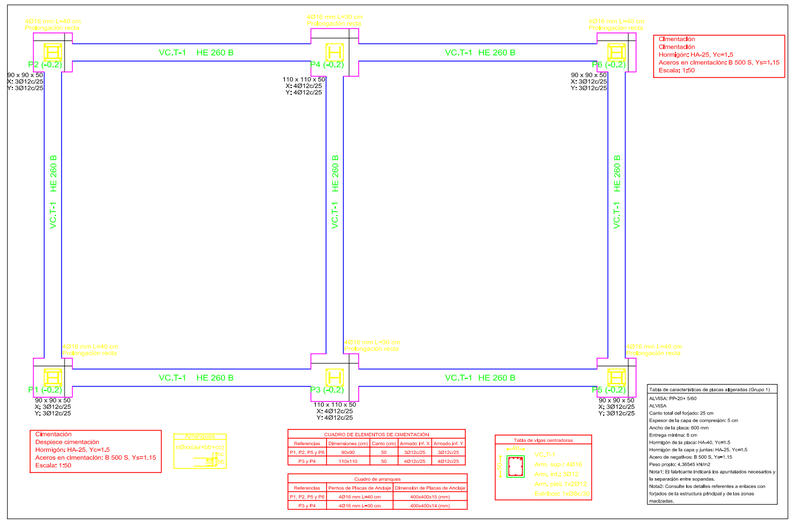
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.5	NUEVO CT Nº5 (COLOR): - PUESTA A TIERRA: PROTECCION Y SERVICIO (NEUTRO)	1/50	ENERO 2023

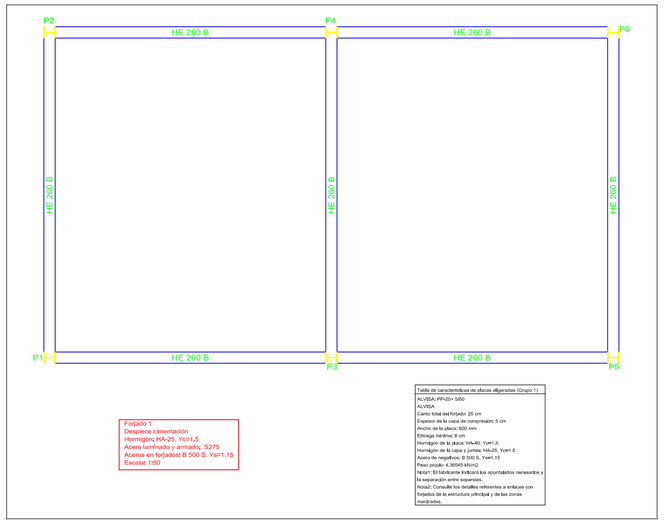
DETALLES PILARES Y ZAPATAS



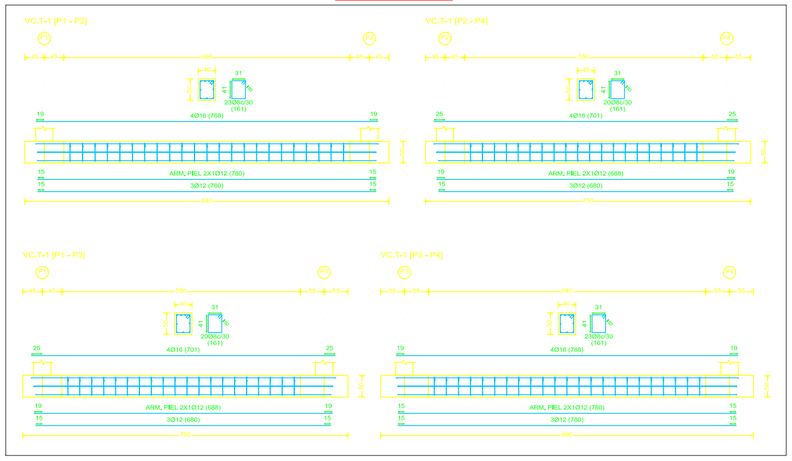
DETALLE CIMENTACION



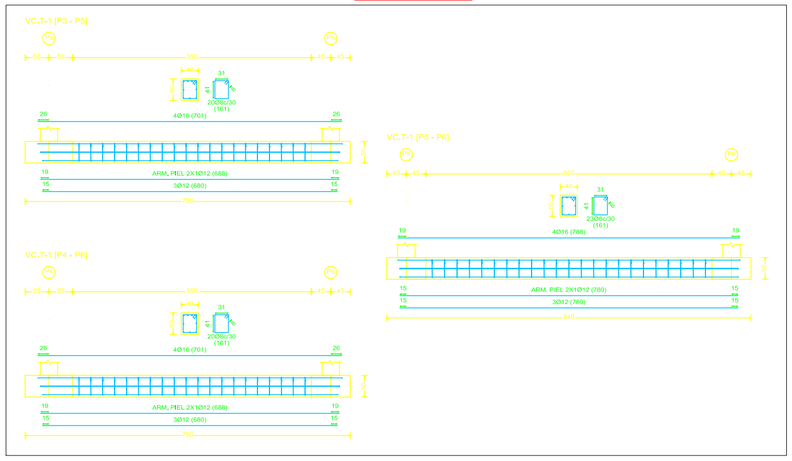
DETALLE FORJADO (VIGAS)



DETALLE CORREAS



DETALLE CORREAS



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

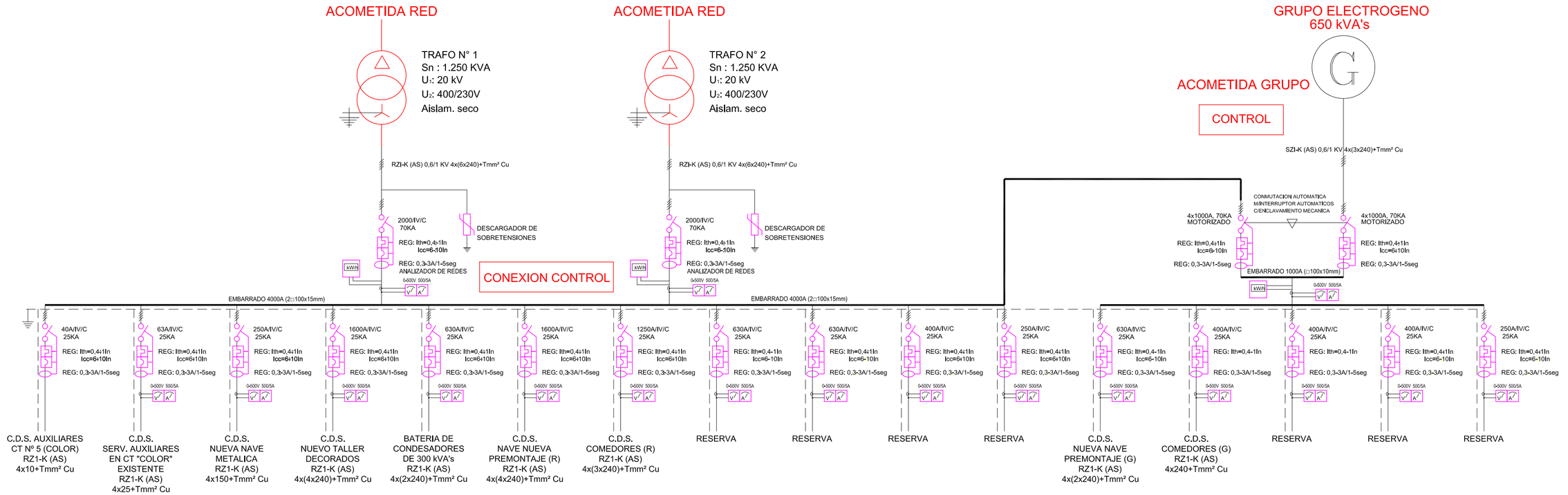
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

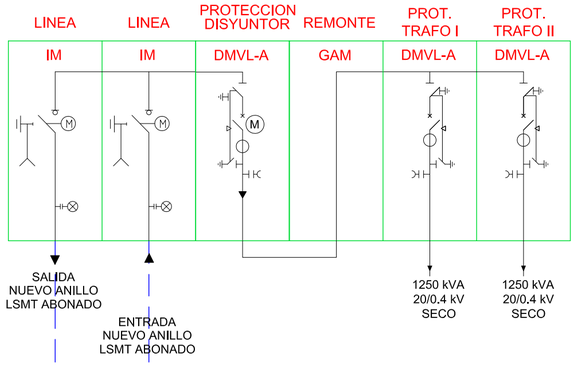
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.6	DETALLES CONSTRUCTIVOS: - NUEVO CT Nº5 (COLOR)	1/100	ENERO 2023

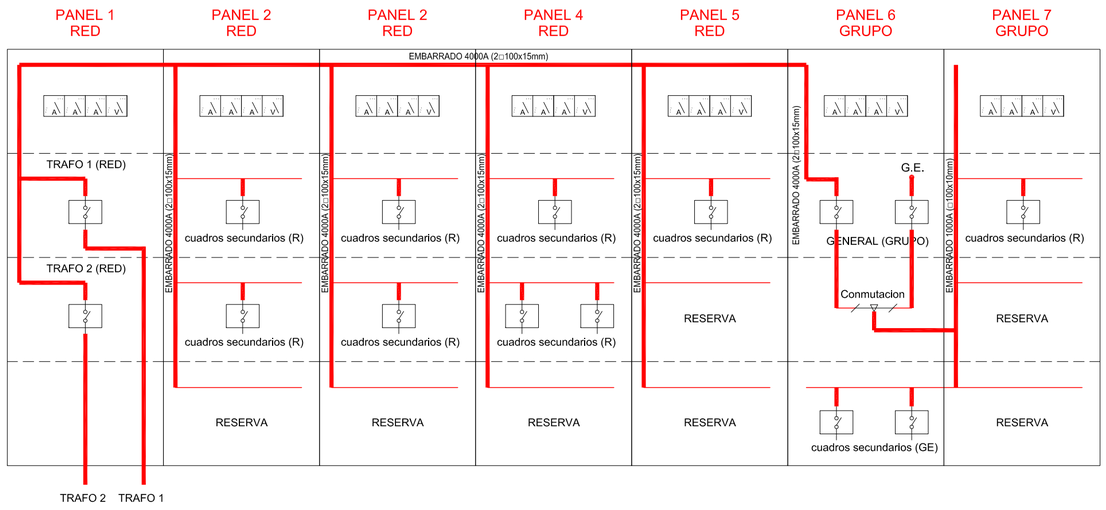
ESQUEMA UNIFILAR DE CENTRO DE TRASFORMACIÓN nº 5 (COLOR) DE 2.500 kVA's



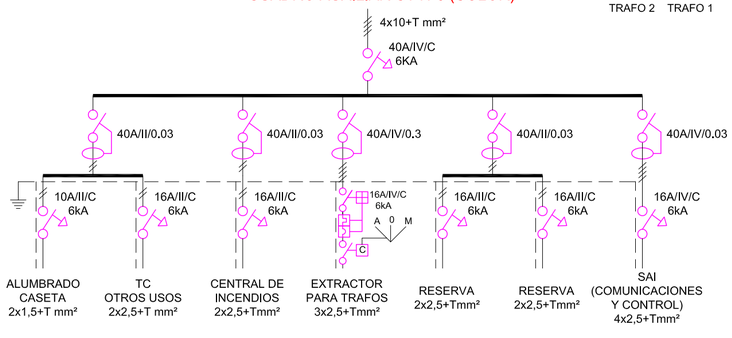
NUEVO CENTRO DE TRASFORMACIÓN 2.500 kVA's (COLOR)

CELDAS DE 400 A (schneider)





CUADRO AUXILIAR CT Nº5 (COLOR)



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

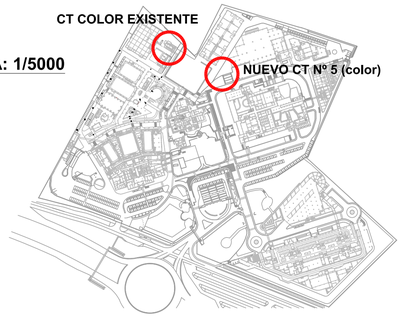
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

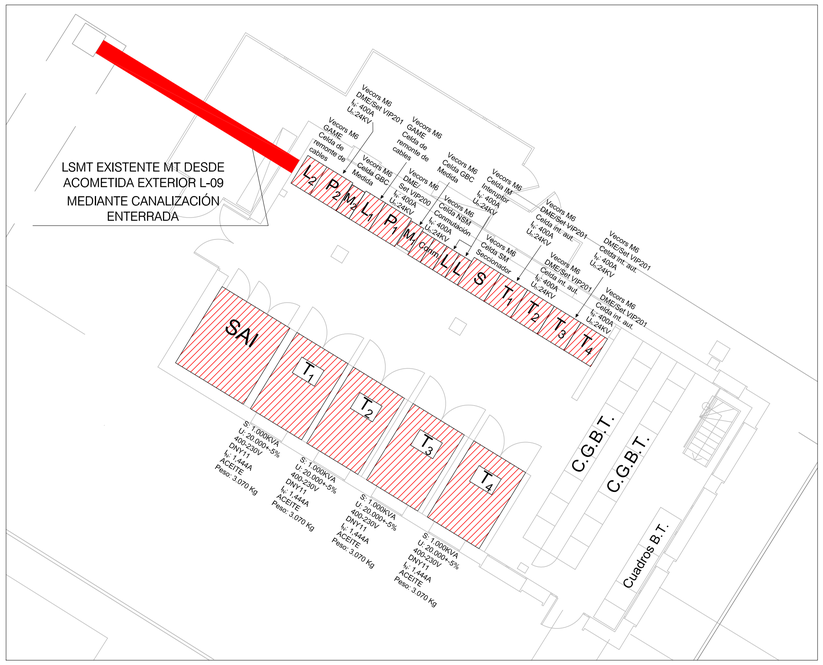
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.7	ESQUEMA UNIFILAR MT - CGBT FRONTIS.	S/E	ENERO 2023

PLANO GENERAL. ESCALA: 1/5000

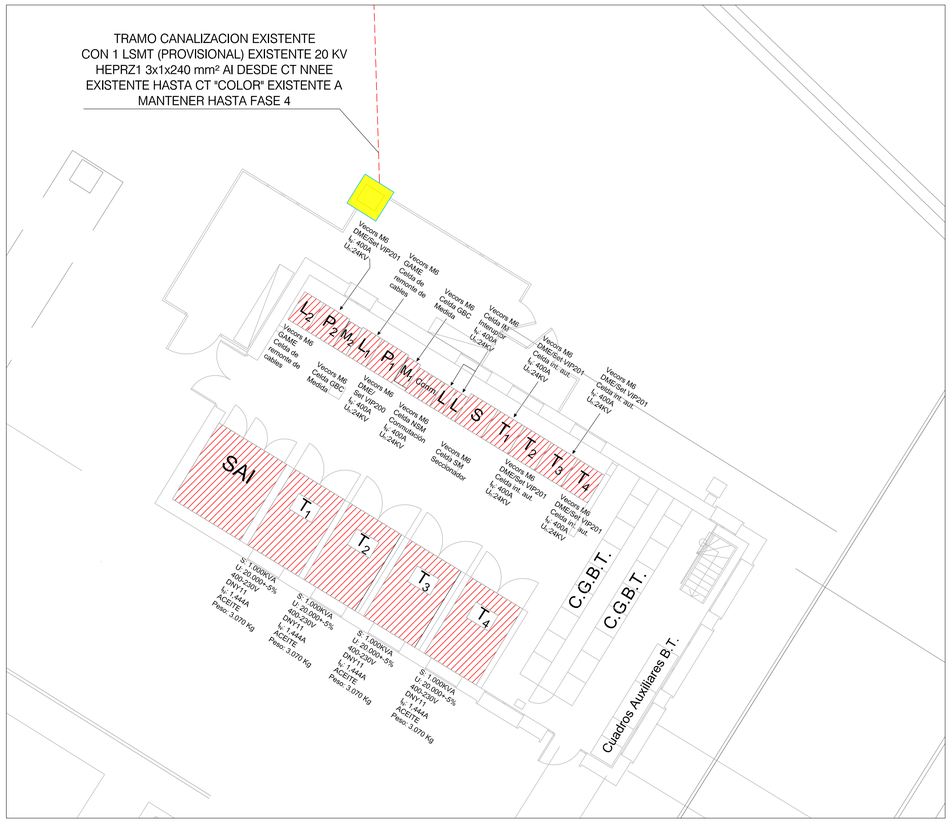


ESTADO ACTUAL



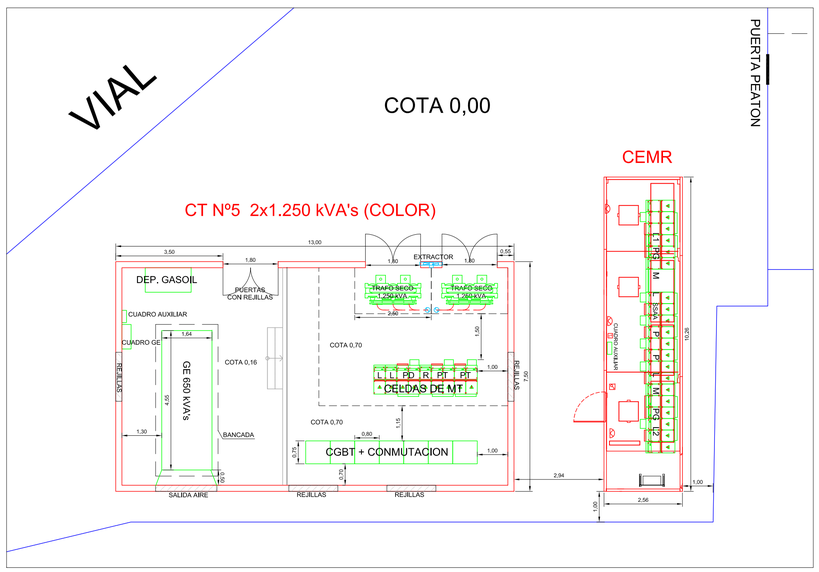


ESTADO MODIFICADO LSMT FASE 1



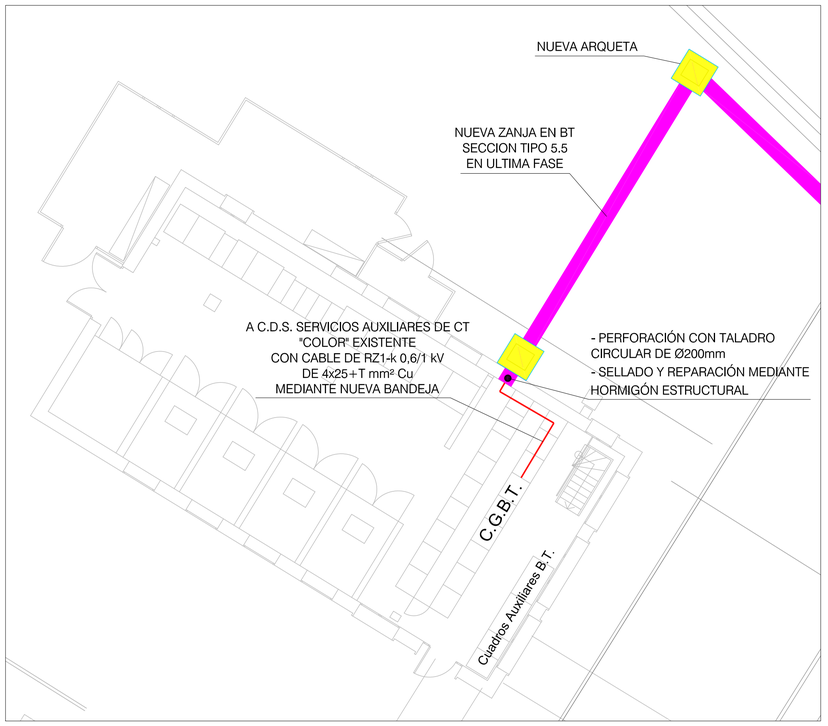
FASE 1: DESDE CT NNEE PROVISIONALMENTE SE ALIMENTA UNA LINEA EXISTENTE MT 20 KV HASTA CT "COLOR" EXISTENTE.
FASE 4: SE DESMANTELARÁ TODA LA INFRAESTRUCTURA DE MT, CUANDO ACABE LA NUEVA CONSTRUCCIÓN DEL CT Nº 5 DE 2.000 kVA's (color)

ESTADO MODIFICADO FASE 4: NUEVO CT Nº 5 DE 2.000 kVA's (color)



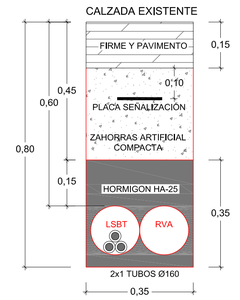
NUEVO CT Nº 5 DE 2.000 kVA's (color).

ESTADO MODIFICADO LSBT FASE 4.



FASE 4: EI CT "COLOR" EXISTENTE, SE DESMANTELA TODA LA INFRAESTRUCTURA DE MT Y DEJANDO UN CUADRO DE BT PARA ALIMENTAR ALUMBRADO, TC OTROS USOS Y AUXILIARES.

DETALLE SECCION TIPO 5.5. ESCALA: 1/10
NUEVAS LINEAS DE BT
(A CT "COLOR" EXISTENTE)



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

rtve

adypau ingenieros

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

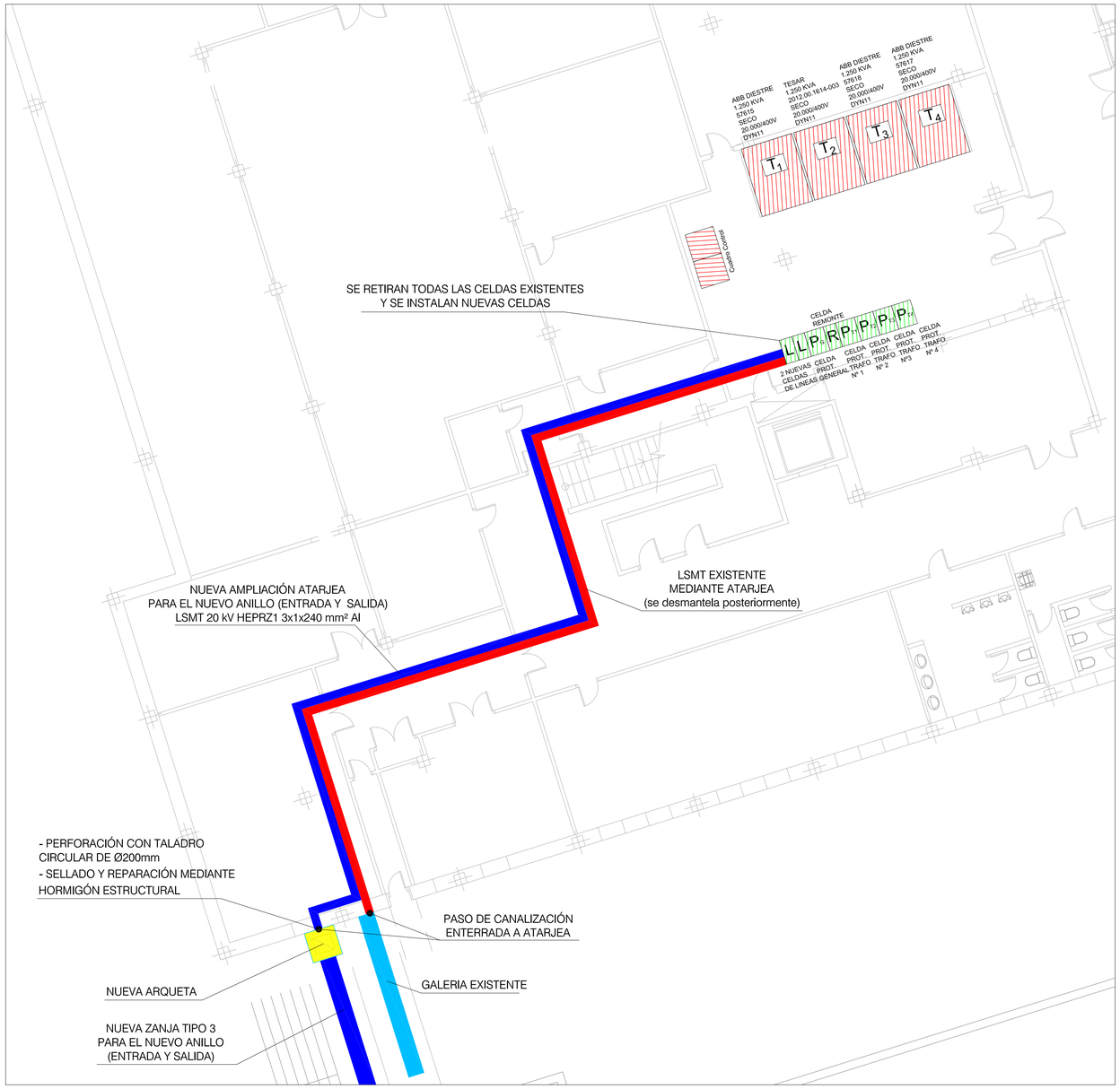
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Garrido
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.8	C.T. "COLOR" EXISTENTE ESTADO ACTUAL Y MODIFICADO	1/100	ENERO 2023

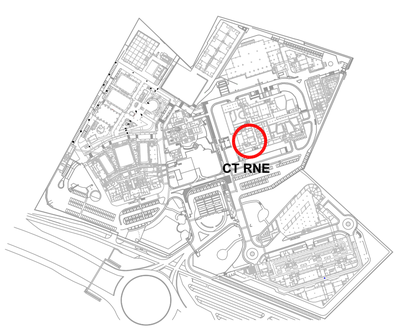
ESTADO ACTUAL



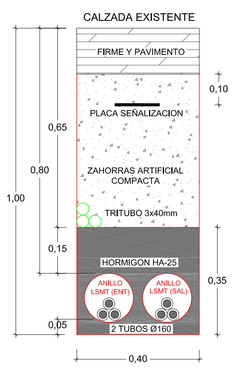
ESTADO MODIFICADO



PLANO GENERAL. ESCALA: 1/5000



DETALLE SECCION TIPO 2. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al ENTRADA Y SALIDA



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

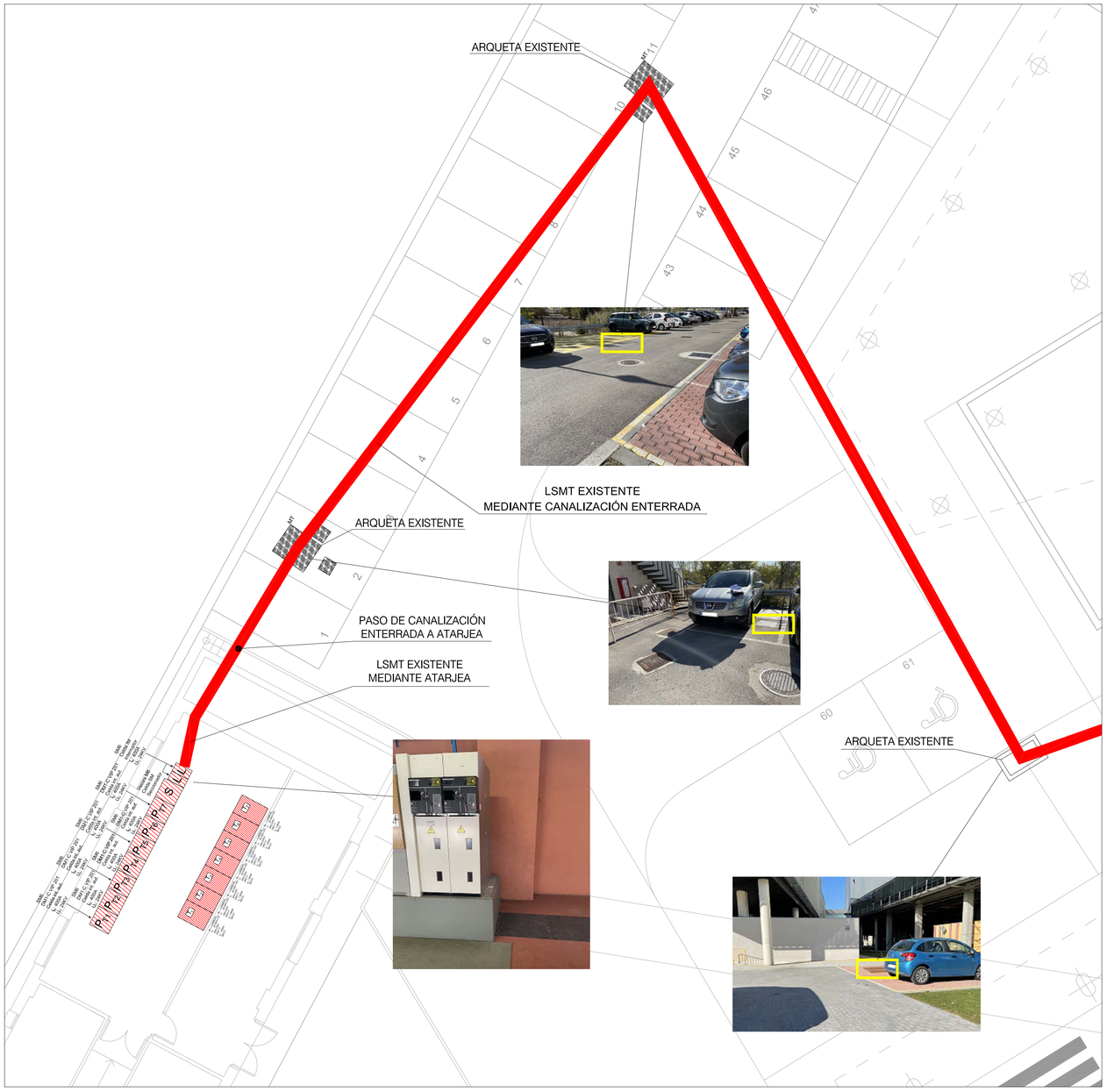
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

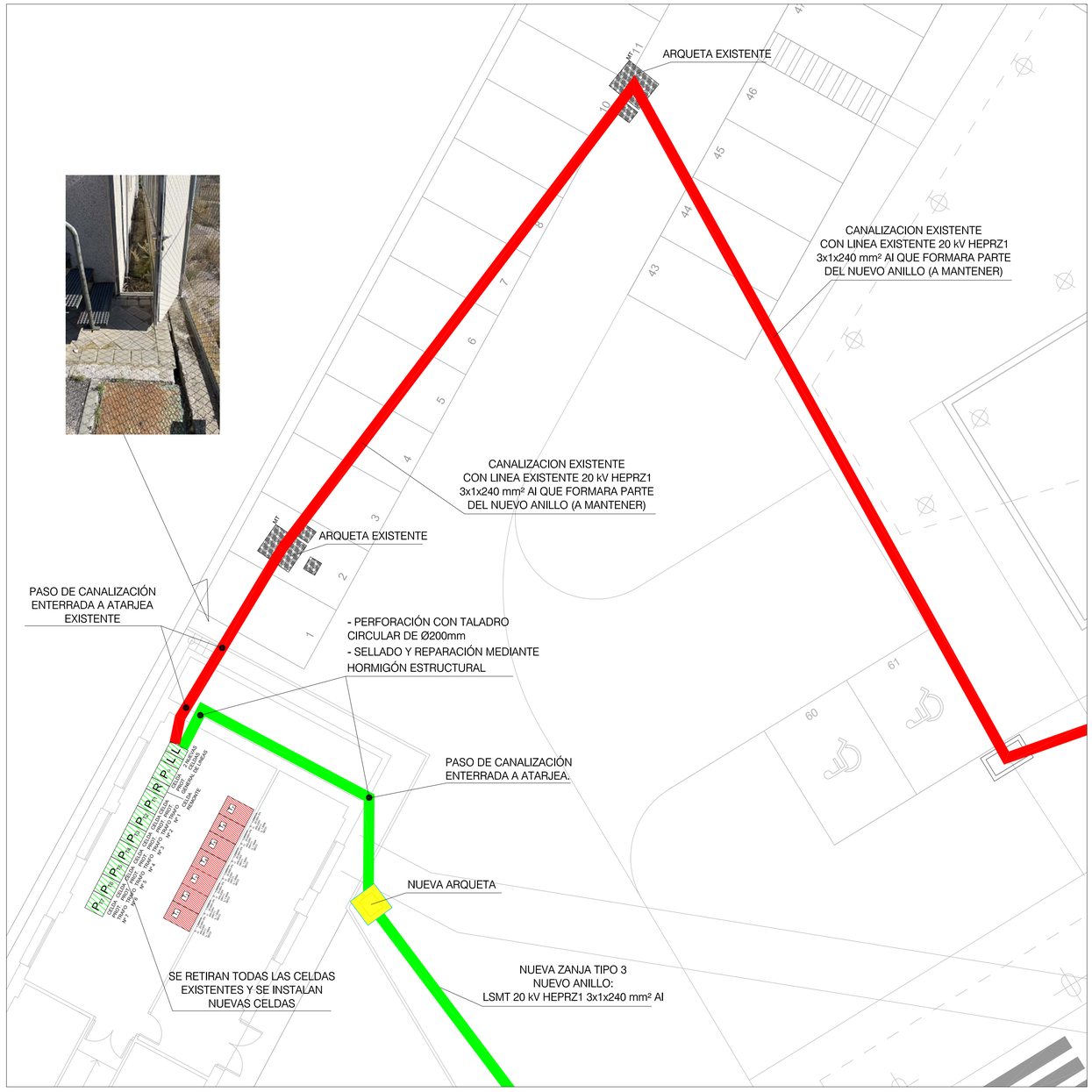
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Garmón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.9	C.T. "RNE" EXISTENTE ESTADO ACTUAL Y MODIFICADO	1/100	ENERO 2023

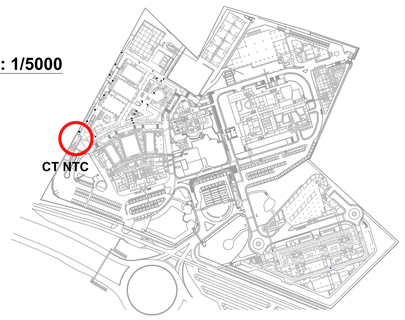
ESTADO ACTUAL



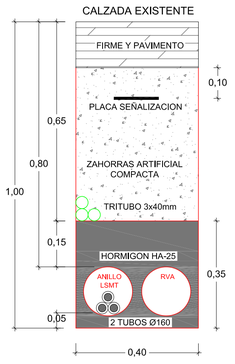
ESTADO MODIFICADO



PLANO GENERAL. ESCALA: 1/5000



DETALLE SECCION TIPO 3. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al.



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº: 2.10

Nombre del plano: C.T. "NTC" EXISTENTE ESTADO ACTUAL Y MODIFICADO

Escala: 1/100

Fecha: ENERO 2023

ESTADO ACTUAL



C.G.B.T.

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_1

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_2

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_3

LL | S | P_D | M | P_{T1} | P_{T2} | P_{T3}

ENTRADA SALIDA — SECCIONAMIENTO — PROTECCIÓN GENERAL — MEDIDA — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 1 — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 2 — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 3

LSMT EXISTENTE MEDIANTE ATARJEA

PASO DE CANALIZACIÓN ENTERRADA A ATARJEA

LSMT EXISTENTE MEDIANTE CANALIZACIÓN ENTERRADA

ARQUETA EXISTENTE



ESTADO MODIFICADO

C.G.B.T.

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_1

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_2

15-20 kW 1.000 KVA 400/230V — T_3

- PERFORACIÓN CON TALADRO CIRCULAR DE Ø200mm
- SELLADO Y REPARACIÓN MEDIANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

SE RETIRAN TODAS LAS CELDAS EXISTENTES Y SE INSTALAN NUEVAS CELDAS

2 NUEVAS CELDAS DE LÍNEAS — CELDA REMOTE — LL | P_G | R | P_{T1} | P_{T2} | P_{T3} — CELDA PROT GENERAL — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 1 — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 2 — CELDA PROTECCIÓN TRAFO 3

LSMT EXISTENTE MEDIANTE ATARJEA (se desmantela posteriormente)

PASO DE CANALIZACIÓN ENTERRADA A ATARJEA

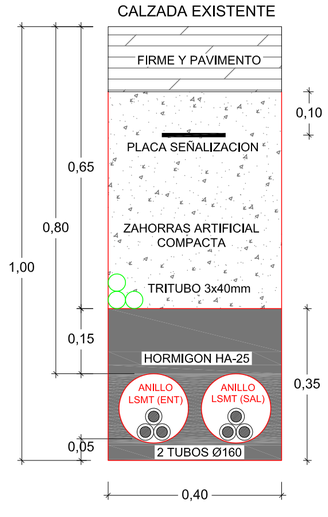
NUEVA ARQUETA

NUEVA ZANJA TIPO 2
NUEVO ANILLO (ENTRADA Y SALIDA):
LSMT 20 kV HEPRZ1 3x1x240 mm² Al

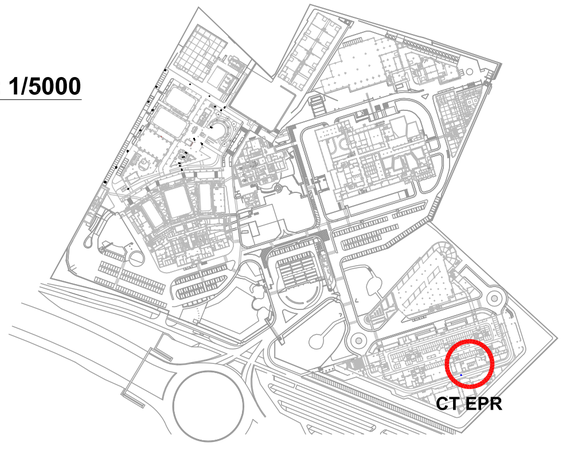
ARQUETA EXISTENTE

LSMT EXISTENTE MEDIANTE CANALIZACIÓN ENTERRADA (se desmantela posteriormente)

DETALLE SECCION TIPO 2. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al ENTRADA Y SALIDA



PLANO GENERAL. ESCALA: 1/5000



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular: SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES — rtve

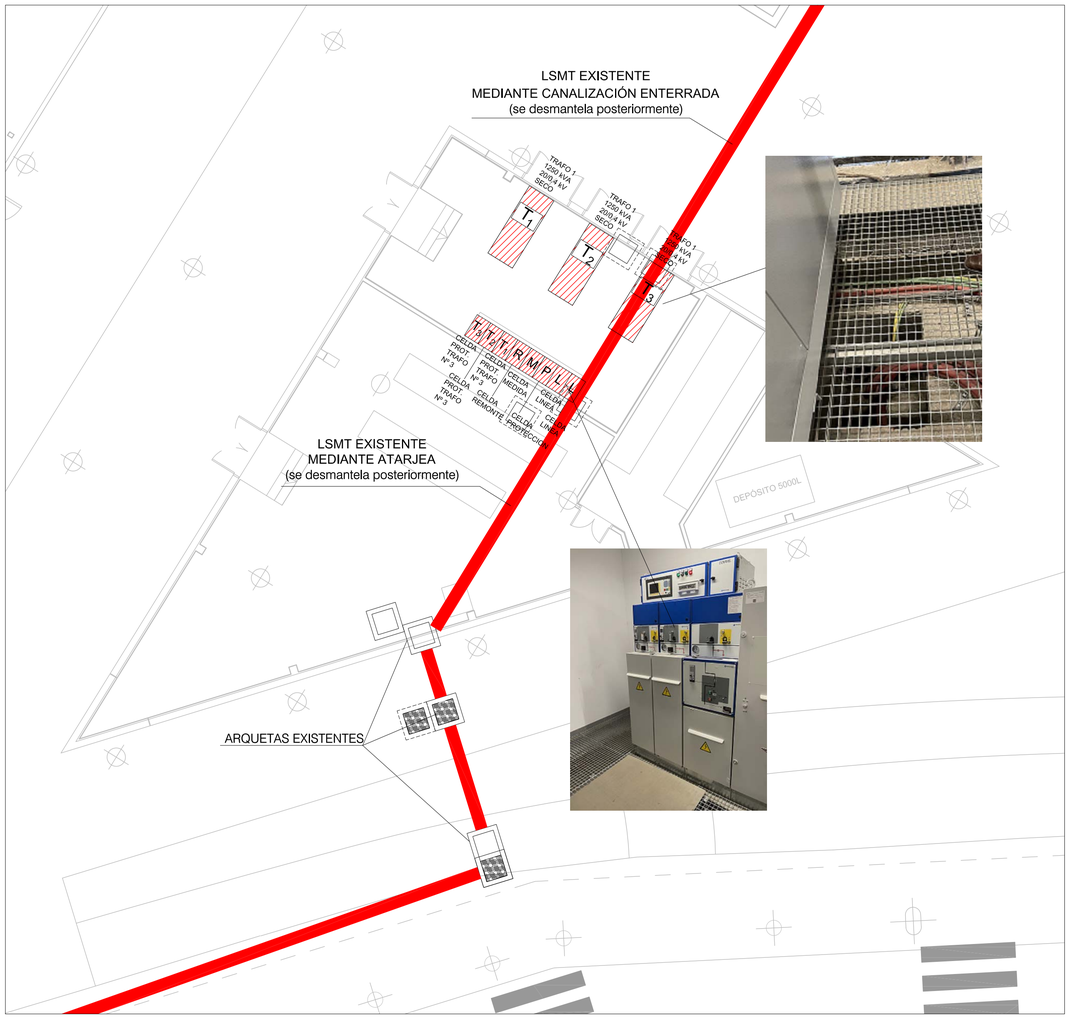
Situación: AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros

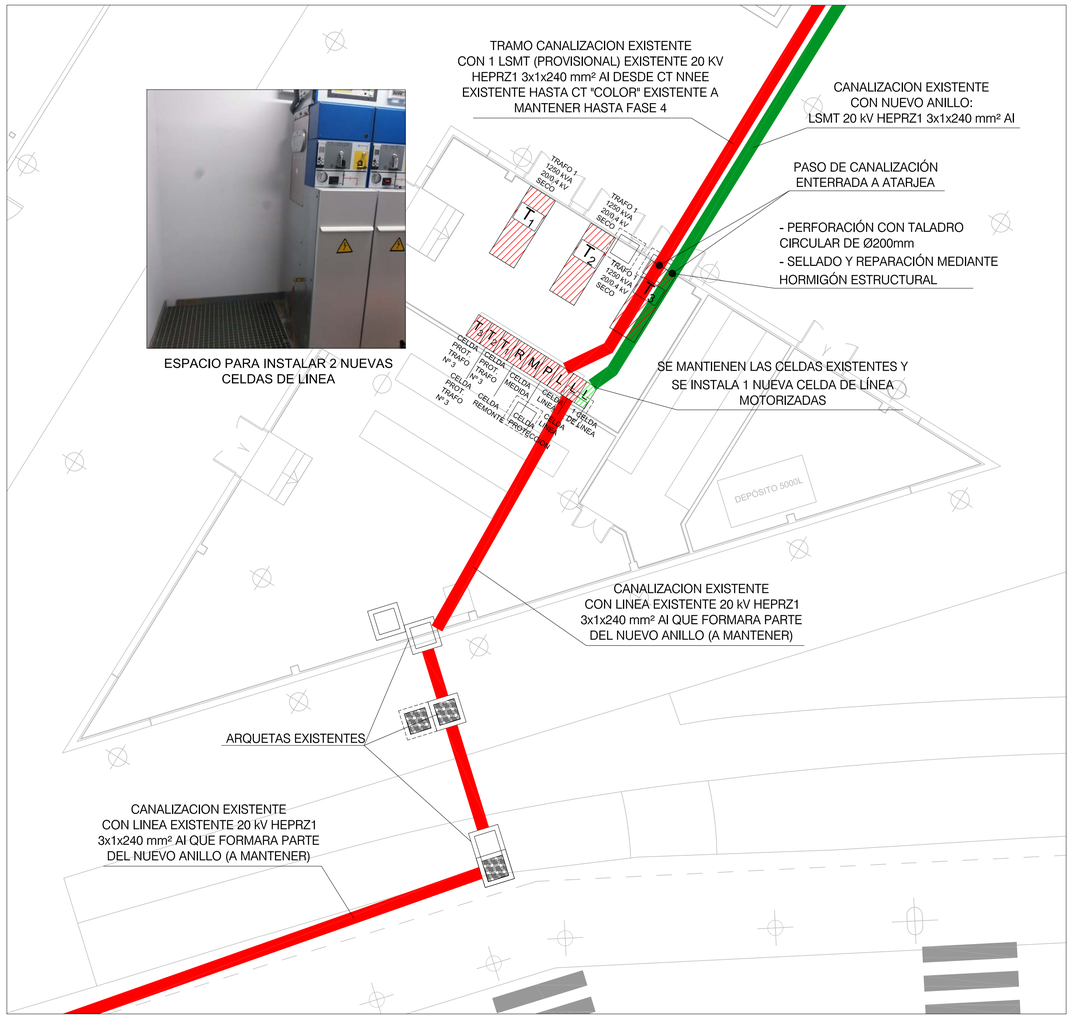
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.11	C.T. "EPR" EXISTENTE ESTADO ACTUAL Y MODIFICADO	1/100	ENERO 2023

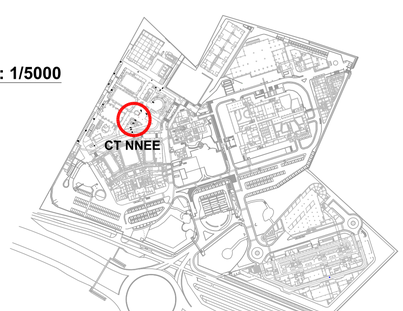
ESTADO ACTUAL



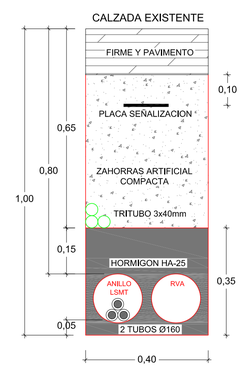
ESTADO MODIFICADO



PLANO GENERAL. ESCALA: 1/5000



DETALLE SECCION TIPO 3. ESCALA: 1/10
NUEVO ANILLO 3x240mm² Al.



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

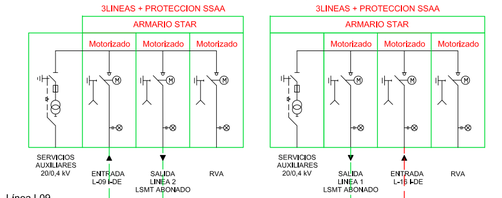
Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Garrón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
2.12	C.T. "NNEE" EXISTENTE ESTADO ACTUAL Y MODIFICADO	1/50	ENERO 2023

NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE DE ENERGIA 20 KV PARA ABONADO RTVE PRADO DEL REY

CELDAS DE 630 A (ormazabal)

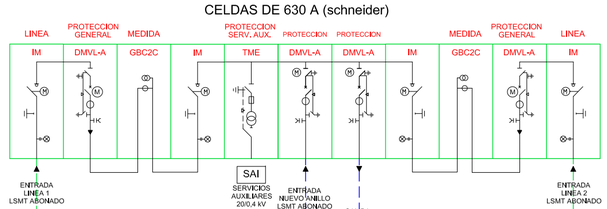


Línea L09
LSMT HEPRZ1 20 KV
3x1x240 mm² Al
NUEVO

Línea L16
LSMT 20 KV
NUEVO

NUEVO CENTRO DE ENTREGA, MEDIDA Y REPARTO ABONADO (CEMR)

CELDAS DE 630 A (schneider)

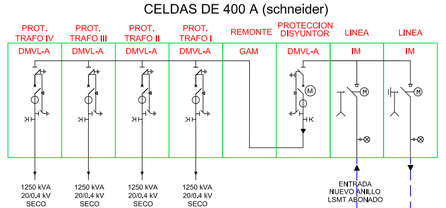


LINEA 1 LSMT HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Cu

LINEA 2 LSMT HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Cu

AMPLIACIÓN CENTRO DE TRASFORMACIÓN CASA DE LA RADIO (RNE) EXISTENTE

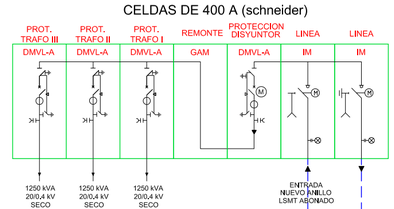
CELDAS DE 400 A (schneider)



NOTA CT RNE:
- SE SUSTITUYEN TODAS LAS CELDAS EXISTENTES POR NUEVAS

AMPLIACIÓN CENTRO DE TRASFORMACIÓN EPR EXISTENTE

CELDAS DE 400 A (schneider)



NOTA CT RNE:
- SE SUSTITUYEN TODAS LAS CELDAS EXISTENTES POR NUEVAS

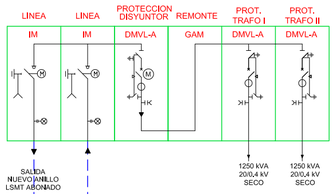
NUEVO ANILLO HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Al

NUEVO ANILLO HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Al

NUEVO ANILLO HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Al (NUEVO)

NUEVO CENTRO DE TRASFORMACIÓN 2.500 kVA's (COLOR)

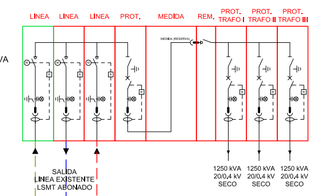
CELDAS DE 400 A (schneider)



AMPLIACION CENTRO DE TRASFORMACIÓN PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE

CELDAS DE 400 A (ormazabal)

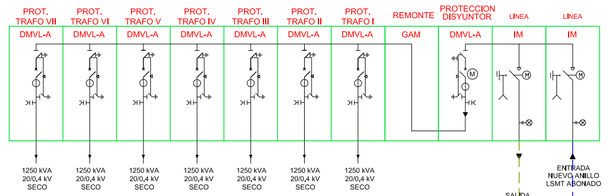
NOTA CT NNEE:
- SE INSTALA UNA NUEVA CELDA DE LINEA
- SE MANTIENEN LAS CELDAS EXISTENTES.



A CT "COLOR"

AMPLIACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN NCT (TVE SERVICIOS ELÉCTRICOS) EXISTENTE

CELDAS DE 400 A (schneider)



NOTA CT RNE:
- SE SUSTITUYEN TODAS LAS CELDAS EXISTENTES POR NUEVAS

SE MANTIENE LA LÍNEA EXISTENTE HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Al
(FORMA PARTE DEL NUEVO ANILLO)

NUEVO ANILLO HEPRZ1 20 KV 3x1x240 mm² Al

LEYENDA CENTROS TRANSFORMACION

- CELDA EXISTENTE
- CELDA NUEVA
- LINEAS EXISTENTES
- LINEAS NUEVAS

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

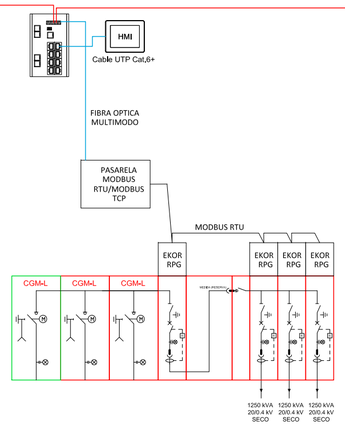
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

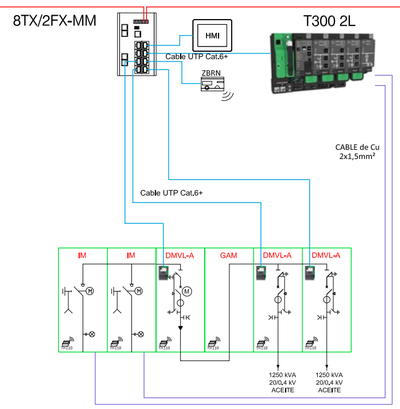
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
3.1	ESQUEMA UNIFILAR MT CT COMPLEJO PRADO DEL REY	S/E	ENERO 2023

FIBRA OPTICA MONOMODO ANILLO



CONTROL EXISTENTE CELDAS MT NNEE, CELDAS ORMAZABAL
LOS DATOS DE LAS CELDAS SE RECIBEN EN LA PANTALLA TACTIL DEIF AGI 421 A TRAVES DE INTERZAZ MODBUS RTU
SE RECOGEN LOS DATOS DE 4 EKOR RPG4
3 RELES DE PROTECCIÓN DE TRASNSFORMADORES TECSYSTEM NT511
2 RECOGEN DATOS DE 2 EKOR RCI

CT NNEE CELDAS ORMAZABAL

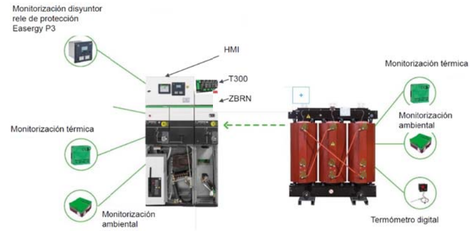


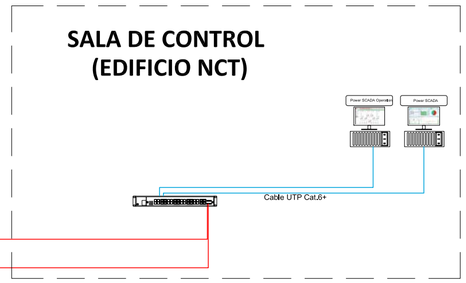
CT N5 CELDAS SCNHEIDER

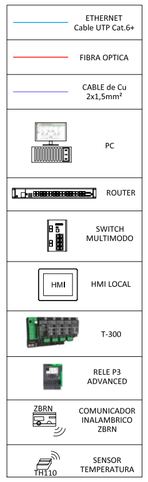
T300 2L
1 UD Easergy HU250: MODULO COMUNICACION
2 Ud Easergy SC 150: CONTROLADOR DE INTERRUPTORES
1 Ud Easergy LV150: SUPERVISION DE BAJA TENSION Y TRANSFORMADOR
1 Ud Easergy LV110: ANALIZADOR DE REDES AUTOALIMENTADO BT INALAMBRICO

T300 4L
1 UD Easergy HU250: MODULO COMUNICACION
4 Ud Easergy SC 150: CONTROLADOR DE INTERRUPTORES
1 Ud Easergy LV150: SUPERVISION DE BAJA TENSION Y TRANSFORMADOR
1 Ud Easergy LV110: ANALIZADOR DE REDES AUTOALIMENTADO BT INALAMBRICO

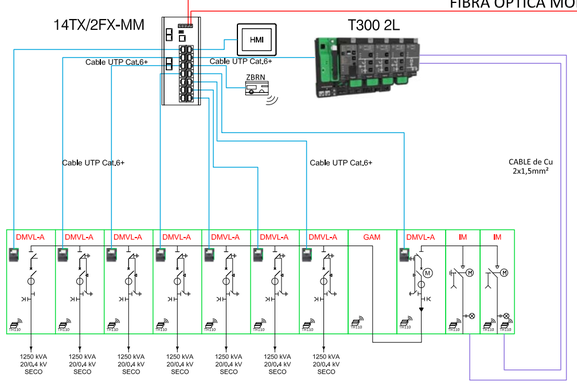
DETALLE INST. CONTROL PARA UN CENTRO DE TRANSFORMACION



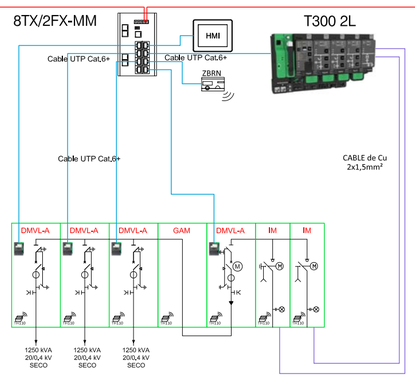




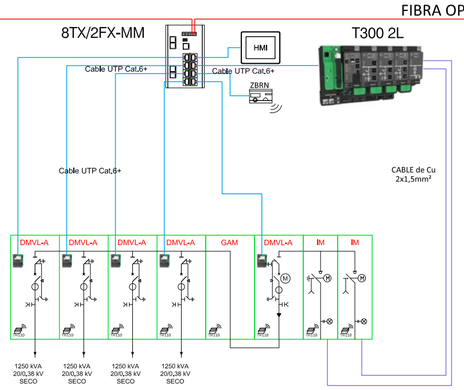
FIBRA OPTICA MONOMODO ANILLO



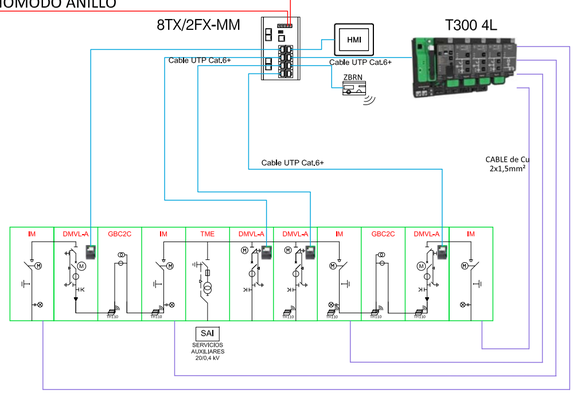
CT NCT CELDAS SCNHEIDER



CT EPR CELDAS SCNHEIDER



CT RNE CELDAS SCNHEIDER



CEMR CELDAS SCNHEIDER

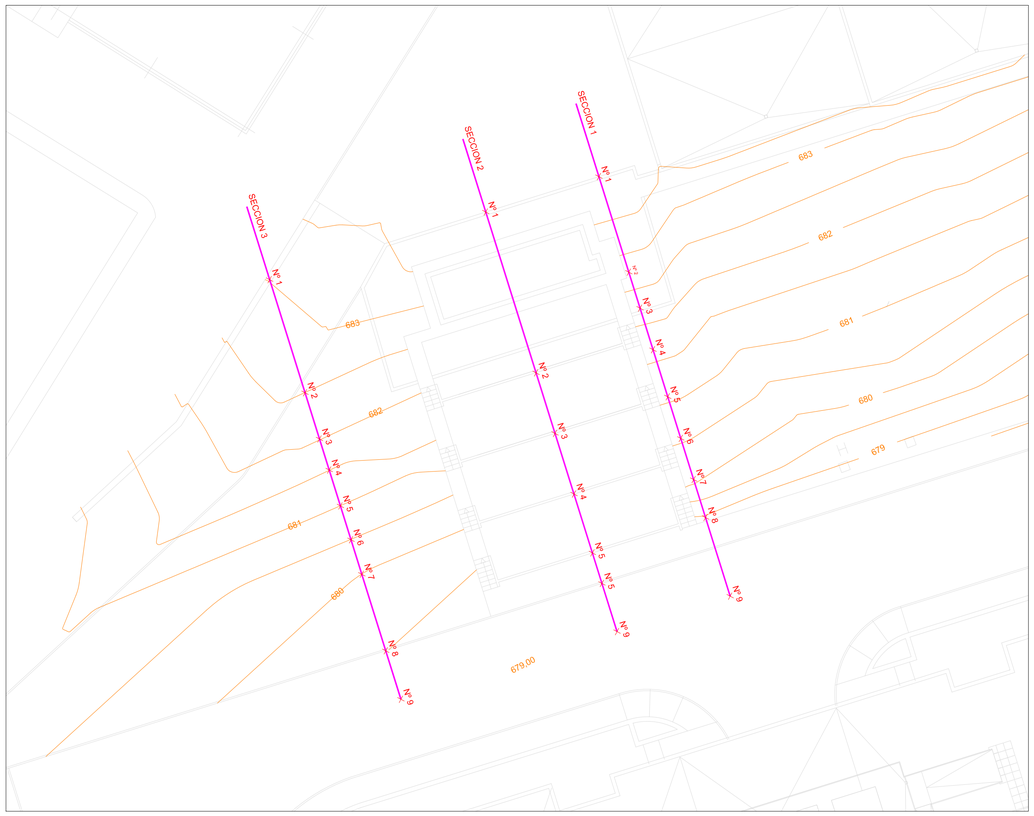
PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV
DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

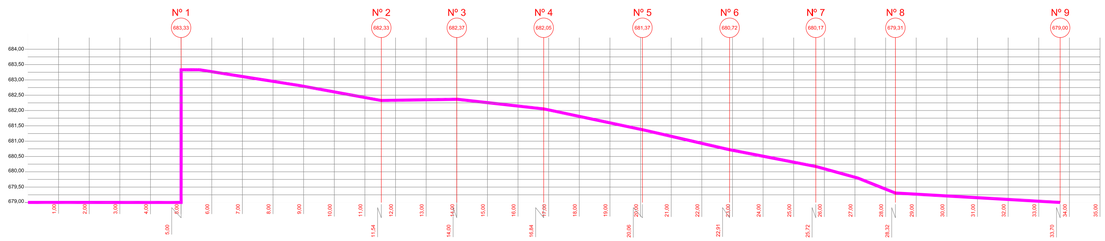
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
3.2	ESQUEMA DE PPIO DE CONTROL CT COMPLEJO PRADO DEL REY	S/E	ENERO 2023

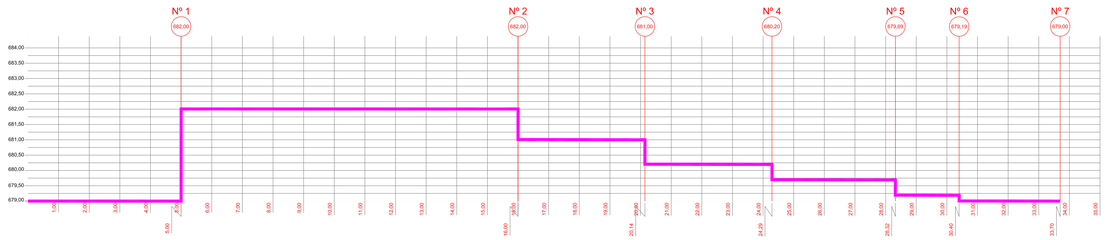


ESTADO ACTUAL: PLANTA . ESCALA 1/100

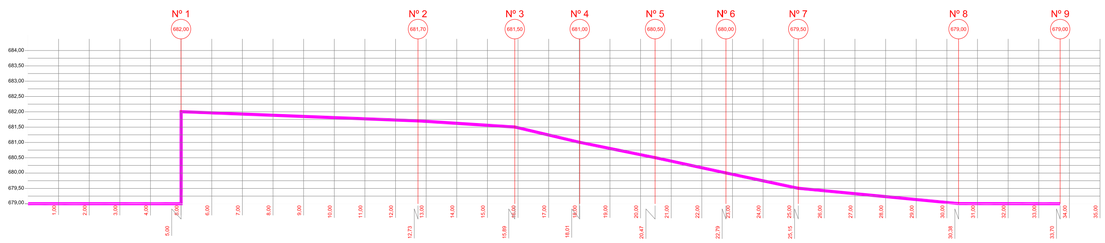
ESTADO ACTUAL. ESCALA 1/100



SECCION 1



SECCION 2



SECCION 3

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

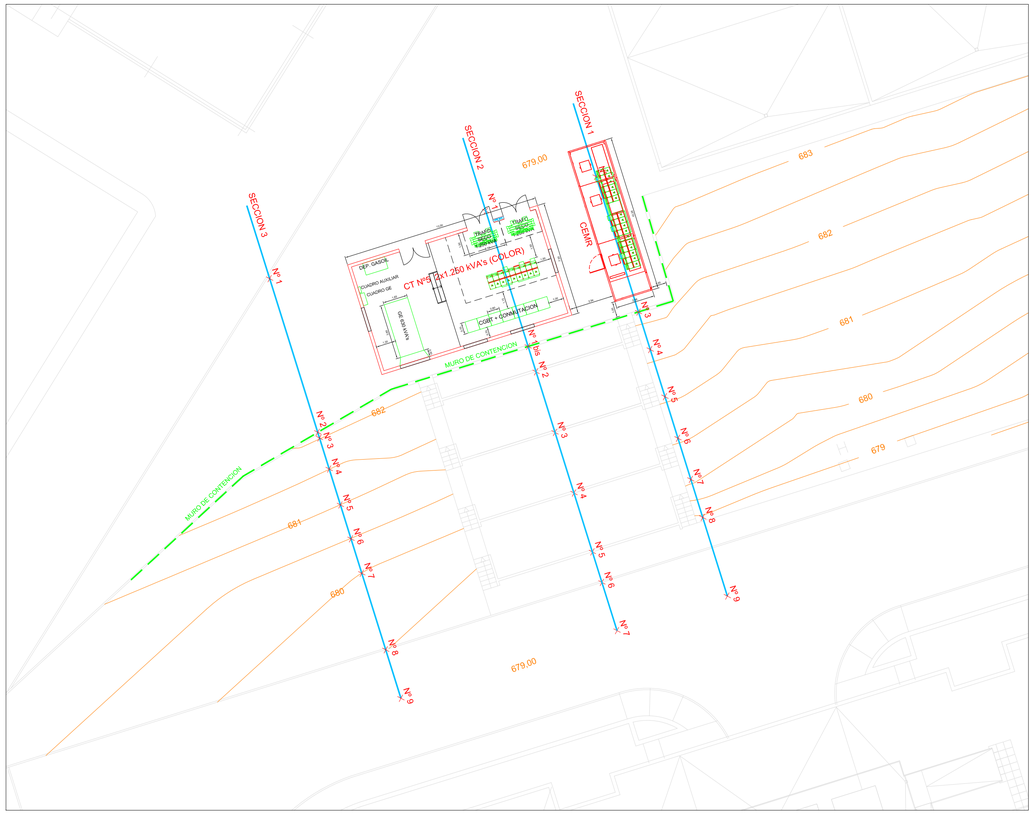
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

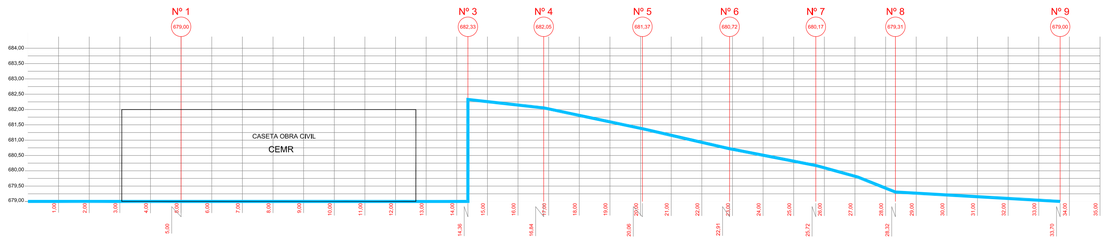
adypau ingenieros

Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Garrón
Col.: 7029 COGITIVAL

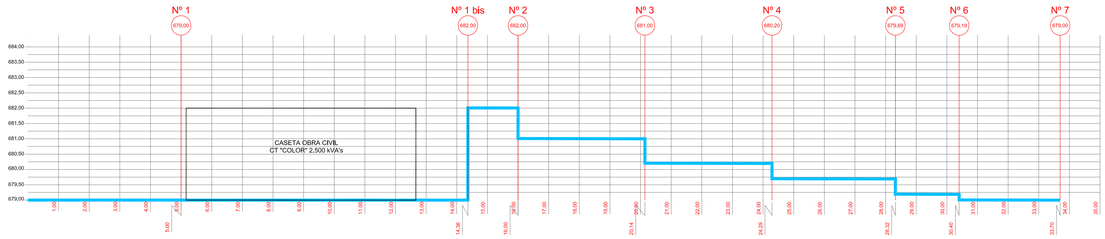
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
4.1	ESTADO ACTUAL: PERFIL LONGITUDINAL.	INDICADAS	ENERO 2023



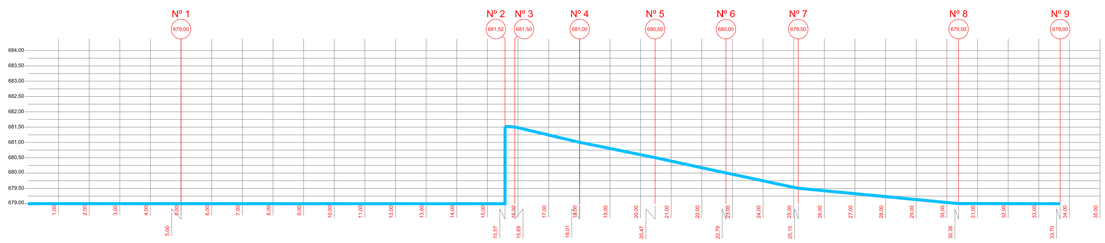
ESTADO ACTUAL: PLANTA . ESCALA 1/100



SECCION 1: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100



SECCION 2: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100



SECCION 3: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

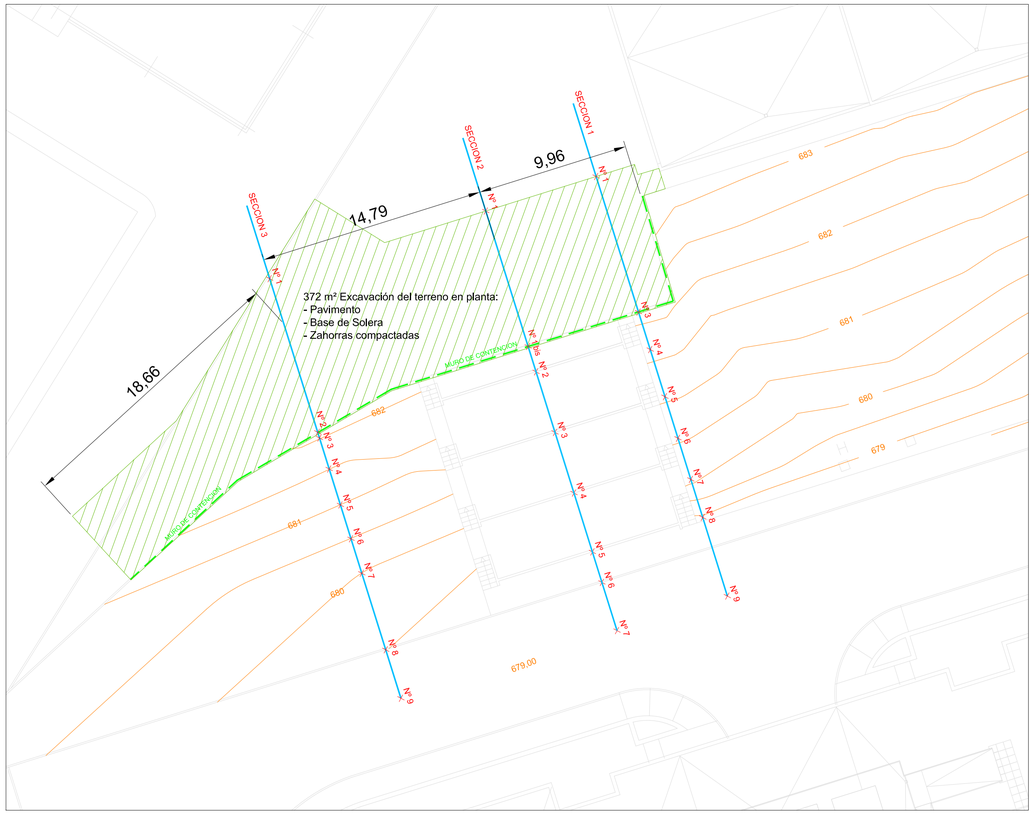
rtve

adypau ingenieros

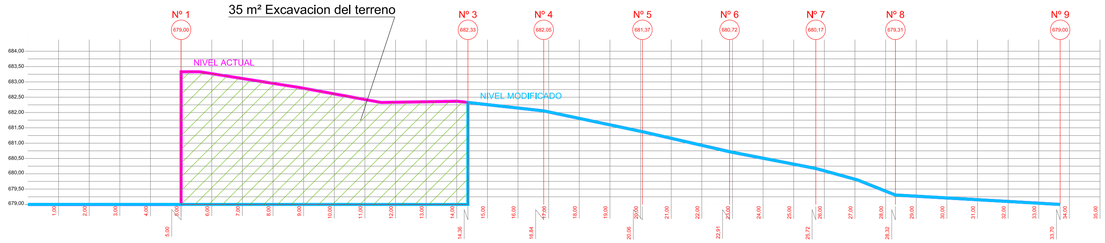
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

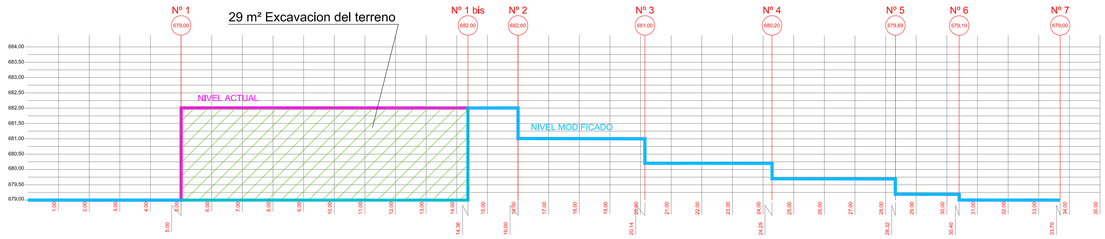
PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
4.2	ESTADO MODIFICADO: PERFIL LONGITUDINAL.	INDICADAS	ENERO 2023



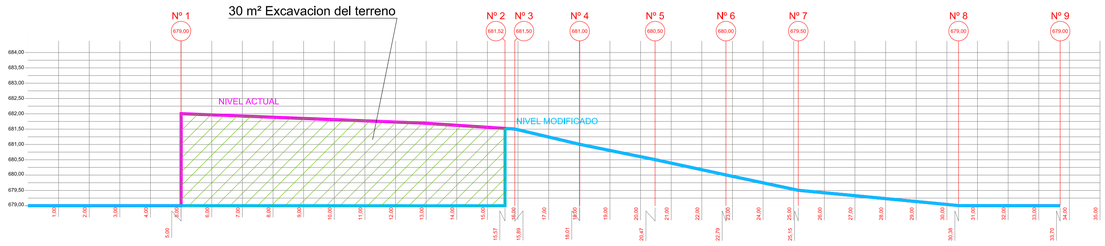
ESTADO ACTUAL: PLANTA . ESCALA 1/100



SECCION 1: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100



SECCION 2: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100



SECCION 3: ESTADO MODIFICADO. ESCALA 1/100

PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Garrón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº: 4.3

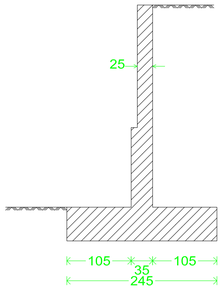
Nombre del plano: JUSTIFICACION EXCAVACION. TIPOS DE CIMENTACION.

Escala: INDICADAS

Fecha: ENERO 2023

MURO DE CONTENCION. SECCION 1.

Geometría

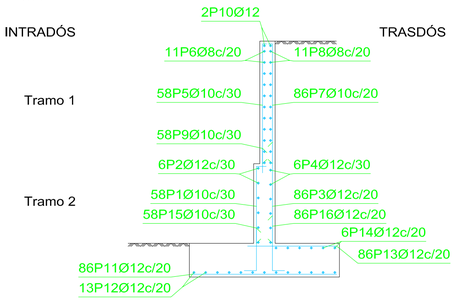


SC1
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

Muro

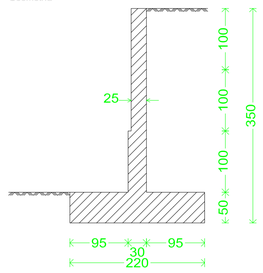
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg
1	10	58	1,65	14 / 20 / 125	95,41	0,62	58,82
2	12	6	16,86	1686	101,16	0,89	89,81
3	12	86	1,65	165	141,90	0,89	125,98
4	12	6	16,86	1686	101,16	0,89	89,81
5	10	58	2,11	16 / 195	122,09	0,62	75,27
6	8	11	16,86	1686	185,46	0,39	73,19
7	10	86	2,11	16 / 195	181,03	0,62	111,61
8	8	11	16,86	1686	185,46	0,39	73,19
9	10	58	0,51	51	29,58	0,62	18,24
10	12	2	16,86	1686	33,72	0,89	29,94
11	12	86	2,31	231	198,66	0,89	176,38
12	12	13	16,86	1686	219,18	0,89	194,60
13	12	86	1,43	143	122,98	0,89	109,19
14	12	6	16,86	1686	101,16	0,89	89,81
15	10	58	1,02	20 / 72 / 30 / 92	59,22	0,62	36,51
16	12	86	1,22		104,92	0,89	93,15
				Ø8	370,92	0,39	146,38
				Ø10	487,33	0,62	300,45
				Ø12	1124,84	0,89	998,67
B 500 S, Ys=1,15					Peso total		1445,50
					Peso total con mermas (10,00%)		1590,05

Muro
Armadura



MURO DE CONTENCION. SECCION 2.

Geometría

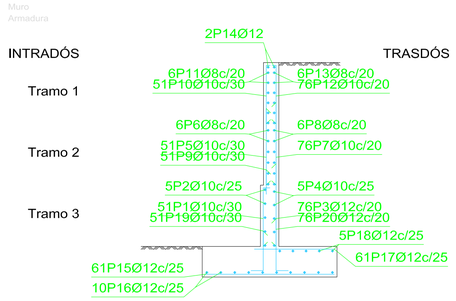


SC2
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

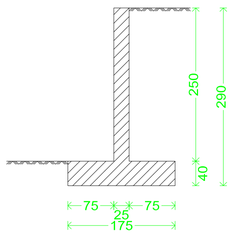
Muro

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg
1	10	51	1,35	19 / 21 / 95	68,60	0,62	42,29
2	10	5	14,86	1486	74,30	0,62	45,81
3	12	76	1,35	135	102,60	0,89	91,09
4	10	5	14,86	1486	74,30	0,62	45,81
5	10	51	1,25	125	63,75	0,62	39,30
6	8	6	14,86	1486	89,16	0,39	35,18
7	10	76	1,35	135	102,60	0,62	63,26
8	8	6	14,86	1486	89,16	0,39	35,18
9	10	51	0,51	51	26,01	0,62	16,04
10	10	51	1,11	16 / 95	56,36	0,62	34,75
11	8	6	14,86	1486	89,16	0,39	35,18
12	10	76	1,11	16 / 95	83,98	0,62	51,78
13	8	6	14,86	1486	89,16	0,39	35,18
14	12	2	14,86	1486	29,72	0,89	26,39
15	12	61	2,06	206	125,66	0,89	111,57
16	12	10	14,86	1486	148,60	0,89	131,93
17	12	61	1,28	128	78,08	0,89	69,32
18	12	5	14,86	1486	74,30	0,89	65,97
19	10	51	0,97	30 / 67	49,52	0,62	30,53
20	12	76	1,17	30 / 87	88,92	0,89	78,95
				Ø8	356,64	0,39	140,72
				Ø10	599,41	0,62	369,57
				Ø12	647,88	0,89	575,22
B 500 S, Ys=1,15					Peso total		1085,51
					Peso total con mermas (10,00%)		1194,06

Muro
Armadura



MURO DE CONTENCION. SECCION 3.

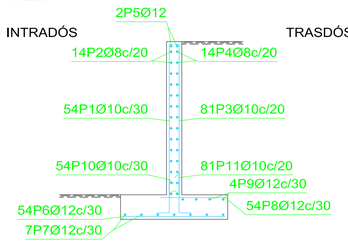


SC3
Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1,5
Acero de barras: B 500 S, Ys=1,15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3,0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5,0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7,0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm
Escala: 1:50

Muro

POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg
1	10	54	2,61	16 / 245	140,67	0,62	86,73
2	8	14	15,86	1586	222,04	0,39	87,62
3	10	81	2,61	16 / 245	211,01	0,62	130,09
4	8	14	15,86	1586	222,04	0,39	87,62
5	12	2	15,86	1586	31,72	0,89	28,16
6	12	54	1,61	161	86,94	0,89	77,19
7	12	7	15,86	1586	111,02	0,89	98,57
8	12	54	1,03	103	55,62	0,89	49,38
9	12	4	15,86	1586	63,44	0,89	56,32
10	10	54	0,87	30 / 57	47,03	0,62	29,00
11	10	81	0,97	30 / 67	78,65	0,62	48,49
				Ø8	444,08	0,39	175,24
				Ø10	477,36	0,62	294,31
				Ø12	348,74	0,89	309,62
B 500 S, Ys=1,15					Peso total		779,17
					Peso total con mermas (10,00%)		857,09

Muro
Armadura



PROYECTO TÉCNICO PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INSTALACIONES ACTUALES RTVE, PRADO DEL REY

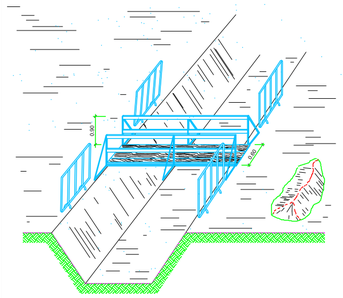
Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

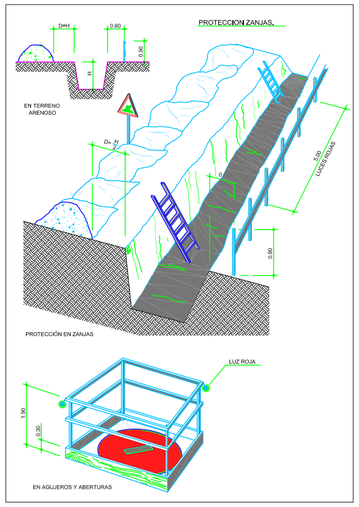
adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial:
Rafael Pérez Garnón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
4.4	MUROS DE CONTENCION. SEGUN SECCIONES.	1/50	ENERO 2023

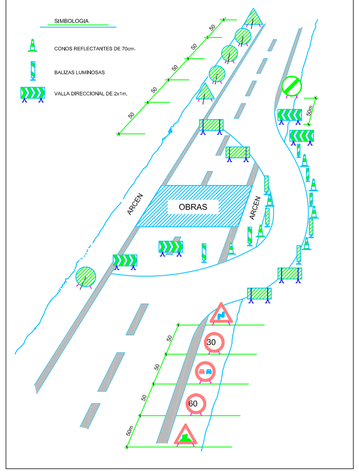
PROTECCION ZANJAS.



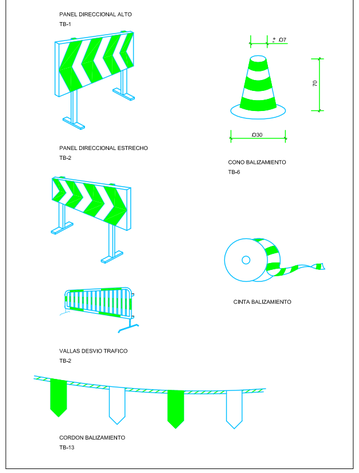
PROTECCION ZANJAS.



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CALLES CON DESVIAMIENTO

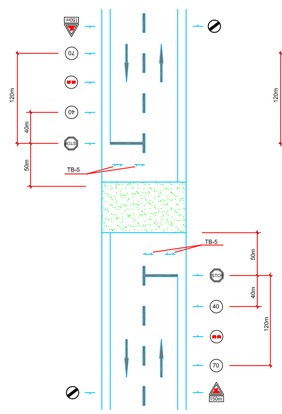


SEÑALIZACION

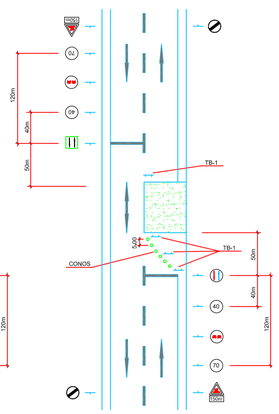


SENALIZACION DE OBRAS

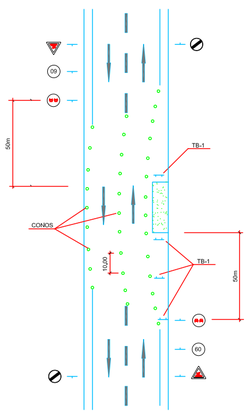
OBRAS QUE OCUPAN DOS VIAS COMPLETAS.



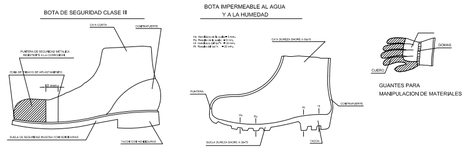
OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA.

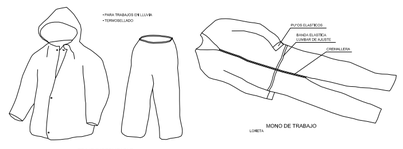


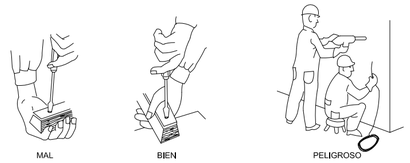
OBRAS QUE OCUPAN UN ARCEN.



PROTECCIONES INDIVIDUALES



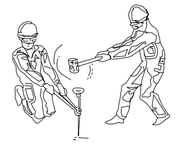




SEÑALES DE OBLIGACIÓN

INDICAMOS LO QUE SE TIENE QUE HACER
ESTAS SEÑALES SÓN CIRCULARES CON UNA CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA.
DIBUJO EN BLANCO SOBRE FONDO AZUL



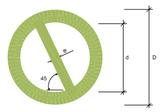


REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

"CARTEL EN OBRAS"



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMATÍCAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
					PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS. PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROYECTO TÉCNICO PARA SOLICITUD DE LICENCIA DE OBRA PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS EN MT 20 kV, EN INST. INTERIORES DEL COMPLEJO "RTVE" PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223
POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº: 5.1

Nombre del plano: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Escala: S/E

Fecha: ENERO 2023

Señalizaciones generales

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑAL COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE



Vallas de protección



Resumen de las principales condiciones de seguridad para la realización de trabajo y maniobras en alta tensión

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN INTERRUPTORES Y SECCIONADORES (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Se emplearán a la vez dos de los siguientes elementos:
- Pértiga aislante
- Guantes aislantes
- Banqueta aislante
- Conexión equipotencial entre mando y maniobra

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que no pueden maniobrarse.

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN TRANSFORMADORES (Art. 63 O.G.S.H.T.)

El transformador se dejará fuera de servicio abriendo primero los circuitos de tensión más baja y posteriormente los de tensión más alta. En el caso de que sólo exista dispositivo de corte en carga en el circuito de alta tensión, se invertirá el orden de desconexión.
Se verificará la ausencia de tensión en los bornes de alta tensión y en los bornes de baja tensión.
El circuito secundario de un transformador de intensidad deberá estar siempre cerrado a través de los aparatos de alimentación o en cortocircuito, teniendo cuidado de que nunca quede abierto.

TRABAJOS Y MANIOBRAS EN CONDENSADORES DE ALTA TENSION (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos deberán ponerse en cortocircuito y a tierra esperando el tiempo necesario para su descarga.

TRABAJOS EN ALTERNADORES, MOTORES ELECTRICOS, DINAMOS Y MOTORES ELECTRICOS DE ALTA TENSION (Art. 63 O.G.S.H.T.)

Antes de manipular en el interior de una máquina deberá comprobarse:
a) Que la máquina está parada.
b) Que los bornes de salida están en cortocircuito y puesto a tierra.
c) Que está bloqueada la protección contra incendios.
d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del motor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina, y
e) Que la atmósfera no es inflamable, ni explosiva.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSION EN SERVICIO (NO PROTEGIDAS) (Art. 65 O.G.S.H.T.)

Caso de que sea necesario se realizan en las siguientes condiciones:
a) Atendiendo a las instrucciones que para cada caso dé el Jefe del trabajo.
b) Bajo la vigilancia del Jefe del trabajo que ha de ocuparse de que sean constantemente mantenidas las condiciones de seguridad por él fijadas: delimitación de la zona de trabajo y colocación, si se precisa, de pantallas protectoras.

* Distancias mínimas de seguridad entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte externa del operario (herramientas incluidas).

Tensión (kV)	Distancia (m)
10	0,80
15	0,90
20	0,95
25	1,00
30	1,10
45	1,20
66	1,40
110	1,80
132	2,00
220	3,00
380	4,00

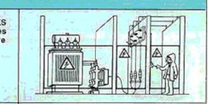
SE RECOMIENDA EVITAR ESTE TIPO DE TRABAJOS

* *Referencia Bibliográfica*

TRABAJOS EN INSTALACIONES DE ALTA TENSION (SIN TENSION). LAS 5 REGLAS DE ORO

Se prohibe realizar trabajos en instalaciones de alta tensión, sin adoptar las siguientes precauciones: (Art. 62 O.G.S.H.T.)

a) **ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSION, mediante interruptores y seccionadores que aseguran la imposibilidad de su cierre intempestivo.**



b) **ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO, si es posible, DE LOS APARATOS DE CORTE.**



c) **RECONOCIMIENTO DE LA AUSENCIA DE TENSION.**
Al realizar esta operación, la instalación se considerará en tensión. El operario utilizará pértiga y se aislará mediante guantes o banqueta.



d) **PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSION.**



e) **COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO.**



REPOSICION DE FUSIBLES (Art. 62 O.G.S.H.T.)

Para la reposición de fusibles se observarán como mínimo las medidas a), c) y 3).
Se recomienda que se apliquen siempre las cinco medidas (a, b, c, d y e) en los conductores de ambos lados de los fusibles.

REPOSICION DEL SERVICIO AL TERMINAR UN TRABAJO EN UNA INSTALACION DE ALTA TENSION (Art. 66 O.G.S.H.T.)

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación de alta tensión cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de las instalaciones se realizarán en el siguiente orden:
a) En el lugar de trabajo: Se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el Jefe del trabajo, después del último reconocimiento dará aviso de que el mismo ha concluido.
b) En el origen de la alimentación: Una vez recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Principales equipos y prendas de protección para trabajos y maniobras en alta tensión

DENOMINACION	CARACTERISTICAS FUNCIONALES	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	OBSERVACIONES
Casco	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-1	Clase N Para tensiones 1.000 V. Clase E-AT Para tensiones 1.000 V.	
Guantes	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-4	Clase: I, II, II, IV Tensión de perforación (kV): 3,5; 6,5; 25; 35 Tensión nominal de la instalación(kV) Uso directo: U ≤ 0,430; U ≤ 1; U ≤ 20; U ≤30 Uso con pértiga: --; --; U ≤ 20; U ≤30	En A.T. no deben utilizarse directamente sobre las partes en tensión. Guardar al abrigo de la luz y de la humedad. Antes de ser utilizados, efectuar un ensayo neumático de estanqueidad. Los guantes que presenten huellas de roturas, erosiones, perforaciones, deben ser retirados
Banqueta aislante	Tipo A: Banqueta de interior Tipo B: Banqueta de exterior Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-6	Clase: I, II, II, IV Tensión de perforación (kV): 50; 70; 95; 140 Tensión nominal de la instalación(kV): U ≤ 20; U ≤ 30; U ≤ 45; U ≤ 66	Para su utilización se situará lejos de las partes del entorno que estén puestas a tierra (paredes, resguardos metálicos, etc.) El operario evitará asimismo contactos con dicha parte.
Detector de ausencia de tensión Comprobador del detector	Detector óptico Detector acústico Detector óptico-acústico Pueden llevar incorporado el dispositivo de comprobación de funcionamiento del detector.	Campos de tensiones de algunos modelos comercializados. U (kV): 3 - 15, 6 - 30, 13 - 45, 30 - 66 66 - 132, 66 - 220, 110 - 380 El detector de tensión sólo debe usarse dentro del campo de tensiones indicado en su placa de características	Para su uso, deben acoplarse a pértigas aislantes apropiadas a la tensión y el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislantes. Siempre se comprobará el funcionamiento ANTES y DESPUES de su utilización.
Pértiga aislante	Tipos: - Pértiga de interior - Pértiga de exterior Principales usos: - Comprobación ausencia de tensión - Maniobra de seccionador. - Colocación y retirada de los equipos de puesta a tierra. - Limpieza de equipos. - Extracción y colocación de fusibles, etc.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados. U (kV): 30, 66, 110, 220, 380	Para su uso el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banqueta aislante apropiados a la tensión nominal. Durante su utilización no deberá rebasarse la indicación de posición límite de las manos. Debe verificarse que exteriormente no presente defectos, suciedad ni humedad. Limpieza de la parte aislante con silicona.

Los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos ▪ Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras	▪ Mantenimiento equipos y utilizacion de EPI's ▪ Utilizacion de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ Control de maniobras, vigilancia continuada, utilizacion de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras electricas a realizar ▪ Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas ▪ 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 mas cercanos

Lineas Subterranea MT
Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	▪ Golpes ▪ Heridas ▪ Caídas de objetos ▪ Atrapamientos	▪ Mantenimiento equipos ▪ utilización de EPI's ▪ Adecuación de las cargas ▪ control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's.
2. Excavación y hormigonado	▪ Caídas al mismo nivel ▪ Caídas a diferente nivel ▪ Exposición al gas natural ▪ Caídas de objetos ▪ Desprendimientos ▪ Golpes y heridas ▪ Oculares, cuerpos extraños ▪ Riesgos a terceros ▪ Sobres esfuerzos ▪ Atrapamientos ▪ Eléctrico	▪ Orden y limpieza ▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente ▪ Identificación de canalizaciones, coordinación con empresa gas ▪ Utilización de EPI's ▪ Entibamiento ▪ Utilización de EPI's ▪ Utilización de EPI's ▪ Vallado de seguridad, protección huecos ▪ Utilizar fajas de protección lumbar ▪ Control de maniobras y vigilancia continuada ▪ Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA	▪ Caídas desde altura ▪ Golpes y heridas ▪ Atrapamientos ▪ Caídas de objetos	▪ Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente ▪ Utilización de EPI's ▪ Control de maniobra y vigilancia continuada ▪ Utilización EPI's

Riesgos y medidas preventivas en la retroexcavadora

CIRCUNSTANCIAS PELIGROSAS	CONSECUENCIAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo imprudente de la retroexcavadora.	Atropello y vuelco.	Conocer las posibilidades y los límites de la máquina y particularmente el espacio necesario para maniobrar. Balizar la zona de evolución de la misma cuando el espacio es reducido. Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
Desconocimiento del lugar de trabajo.	Choque con otros vehículos.	Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrechas. Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
Circulación por carretera y en la obra.	Choque con otros vehículos, vuelco.	Cuando se vaya a circular en carreteras se bloquearán los estabilizadores de la pluma y la zona quegira con los mecanismos previstos al efecto. Cuando se circule hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. No empezar nunca ningún trabajo sin los estabilizadores si la máquina es de neumáticos.
Realizar el trabajo sin el debido conocimiento de la máquina.	Golpes	Se realizará la carga en los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.
Trabajar en terreno en pendiente.	Vuelco.	Orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Si la retroexcavadora es de orugas asegurarse que está bien frenada. Para la extracción de material trabajar siempre de cara a la pendiente.
En la demolición,	Caída de objetos.	No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
Riesgos eléctricos.	Electrocución.	Al circular junto a una línea eléctrica aérea hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias. Para líneas de menos de 66.000 V, la distancia de la máquina será como mínimo de 3 m, y de 5 m. para las demás de 66.000 V. (Ver NTP-72.83)
Al abandonar la máquina.	Atropello.	No abandonar la retroexcavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.
Transporte de la máquina.	Golpes a otros vehículos	Inmovilizar la zona que gira con el dispositivo previsto por el constructor.

Equipos y prendas de protección

DENOMINACION	CARACTERISTICAS FUNCIONALES	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	OBSERVACIONES
Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito	Existe en el mercado una gama muy variada y para diversos usos, de equipos, pinzas, bridas de sujeción y puntos fijos de sujeción.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados U (kV): 25, 45, 66, 220, 380 Corriente máxima de cortocircuito de algunos modelos comercializados U (kV) (durante un segundo): 6, 10, 20, 30	Para colocar normalmente los equipos de puesta a tierra y en cortocircuito se seguirá la siguiente secuencia: Haber realizado previa o inmediatamente la verificación de ausencia de tensión. Conectar el conductor de tierra del equipo al punto de puesta a tierra de la instalación destinada al efecto. Fijar las pinzas de conexión a los conductores o elementos a poner a tierra y en cortocircuito, empezando por el más próximo. Para realizar esta operación deberán utilizarse pértiga aislante y otro elemento aislante de protección.
Pantalla facial		Deberá cubrir la cara completamente.	
Chaqueta ignífuga		Estará confeccionada de cuero curtido u otro material de características ignífugas similares y carecerá de elementos metálicos.	Estos equipos deberán usarse en maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc.

PROYECTO TÉCNICO PARA SOLICITUD DE LICENCIA DE OBRA PARA REFORMA DE INFRAESTRUCTURAS ELECTRICAS EN MT 20 kV, EN INST. INTERIORES DEL COMPLEJO "RTVE" PRADO DEL REY

Titular:
SUBDIRECCIÓN INMUEBLES Y OPERACIONES

Situación:
AVENIDA DE RADIO TELEVISIÓN, 4, 28223 POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

adypau ingenieros
Ing. Técnico Industrial: Rafael Pérez Gamón
Col.: 7029 COGITIVAL

PLANO Nº:	Nombre del plano:	Escala:	Fecha:
5.2	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	S/E	ENERO 2023

adypau
ingenieros

TOMO III: PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED DE A.T. EN PRADO DEL REY: REFORMA DE INFRAESTUCTURA EXTERIOR E INTERIOR DE ALIMENTACION EN MT 20 KV DE LAS INST. ACTUALES DE RTVE PRADO DE REY

PRADO DEL REY- POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)

Titular:

CORPORACION DE RADIO Y TELEVISION ESPAÑOLA SOCIEDAD ANONIMA S.M.E.
Avda. de Radio y Televisión
28223 4; Pozuelo de Alarcón (Madrid)
CIF: A-84818558

Emplazamiento del edificio:

Prado del Rey
28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid

COGITI Valencia
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales y de Grado de Valencia
Firmado digitalmente por RAFAEL|PEREZ|GAMON
Nombre de reconocimiento (DN): cn=RAFAEL|PEREZ|GAMON, serialNumber=19846998E, givenName=RAFAEL, sn=PEREZ GAMON, ou=CIUDADANOS, o=ACCV, c=ES
Fecha: 2023.01.17 11:50:50 +01'00'

Enero de 2023

ADYPAU INGENIEROS S.L.P.
C/ Ribera 18, pta. 6
46002 - Valencia
Tlf / fax: 96 167 81 11
e-mail: correo@adypau.com

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 01 REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR ALIMENTACION EN MT 20 KV

SUBCAPÍTULO 01.01 REFORMA INFRAESTRUCTURA IBERDROLA

APARTADO 01.01.01 DESMONTAJE Y DESVIOS INFRAESTRUCTURA

01.01.01.01 **ud** **Desmontaje apoyo metálico de celosia existente**

Desmontaje de apoyo metálico de celosía, de 12/14 m de altura, incluido cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada incluido accesorios y soportes, por medios manuales y mecánicos.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Totalmente desmontado.

	3			3,00			
					3,00	660,15	1.980,45

01.01.01.02 **m** **Desmontaje LAMT existente**

Desmontaje de LAMT existente y sus elementos, por medios manuales y mecánicos.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Totalmente desmontado.

LAMT existentes	1	117,00		117,00			
	2	65,00		130,00			
					247,00	5,95	1.469,65

01.01.01.03 **m** **Desmontaje LSMT existente**

Desmontaje de LSMT existente y sus elementos, por medios manuales y mecánicos.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Totalmente desmontado.

LSMT existente (campo de futbol)	1	100,00		100,00			
L09	1	30,00		30,00			
L16	1	60,00		60,00			
					190,00	4,63	879,70

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

01.01.01.04 **ud** **Desmontaje y nuevo vallado y desvios cableado**

Se realizará los siguientes trabajos:
- Desmontaje de vallado exterior existente, murete y sus elementos auxiliares, por medios manuales y mecánicos, carga manual sobre camión.
- Nuevo vallado exterior formado por:
Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y blanco, de 40x20x20 cm colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río M-10/BL, relleno de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme CTE DB-SE-F y NTE-FFB. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011+A1:2016. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Cerramiento ST 8500 formado por malla de simple torsión 50/14:
Tensado con 3 alambres horizontales del nº 16 grapadas a la misma y fijada a postes de de perfil redondo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2mm de espesor colocados cada 1,5-2 m (distribución a decidir en obra) de distancia.
2m de altura o similiar a la del existente
La longitud será perimetral del nuevo Centro de Distribucion I-DE, son 16,42 m de longitud.
Incluso p.p. de apertura de hoyos sobre terreno blando por medios mecánicos, de 0,25 m de diámetro y 0,40 m de profundidad, incluso colocación y hormigonado de los mismos; u hormigonado de poste en el bloque de hormigón.
Incluso p.p.
- Desvios de las lineas existentes de la valla exterior:

*Lineas de alumbrado, mediante cableado tipo RV 0'6/1kV, alojado en canalización subterranea.

*Lineas de seguridad (cámaras, anti-intrusión), mediante cableado fibra optica/coaxial, alojado en canalización subterranea.

Incluido la formacion de zanjas, canalizaciones mediante tubos corrugado PE, banda señalizacion, relleno y posterior reposición de solados existentes. Ayudas de medios manuales/mecanicos, soportes, accesorios y materiales auxiliares.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Incluso un vallado de seguridad previo mientras se ejecuta la obra completa.
Totalmente montado.

		1				1,00			
							1,00	6.406,08	6.406,08
								TOTAL APARTADO 01.01.01 DESMONTAJE Y	**10.735,88**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	APARTADO 01.01.02 NUEVOS TENDIDOS LSMT's								
	SUBAPARTADO 01.01.02.01 INST. LSMT DE COMPAÑIA								
01.01.02.01.01	**m LSMT 20 kV 3x240mm² Al HEPRZ1**								
	Suministro e instalación de LSMT 20 kV, en canalización entubada bajo acera/calzada, formada por 3 cables unipolares, de 240 mm² Al, tipo HEPRZ1, nivel aisl. 20 kV, armadura Cu 16 mm² de las siguientes caracteristicas y especificaciones: - Conductor: Aluminio compacto, 240 mm² sección circular, clase 2 UNE 21-022, NI 56.43.01 - Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión. - Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) - Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm². - Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. - Temperatura máxima en servicio permanente: 105ºC - Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC - Intensidad max. admisible, terreno 1 K*m/W: 450 A. Incluido parte proporcional de las botellas / empalmes y materiales auxilares. Instalacion enterrada en lecho de arena o entubada, ejecutada s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV".								
	Tendido exterior: LSMT IB								
	- LINEA 09	1	360,00			360,00			
	- LINEA 16	1	5,00			5,00			
							365,00	58,31	21.283,15
01.01.02.01.02	**m Manguera FFOO armada, 32 fibras tipo monomodo**								
	Manguera fibra optica, para exteriores, de las siguientes caracteristicas: - Fibra optica monomodo 9/125 - 32 fibras - Armada - Para tendido por exterior Incluidas conectorizaciones en puntas								
	Tendido exterior: LSMT IB								
	- LINEA 09	1	360,00			360,00			
	- LINEA 16	1	5,00			5,00			
							365,00	3,31	1.208,15
01.01.02.01.03	**m TC 160/C exento halogenos UNE 50086**								
	Canalizacion electrica subterranea, mediante: -Tubo corrugado, curvable, gp 9, exento de halogenos, TC 160/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086 -Diametro: 160mm, c/guia -Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Ejecucion y materiales s/ ITC 07-20-21.								
	TC 160/C								
	- LINEA 09	3	360,00			1.080,00			
	- LINEA 16	3	5,00			15,00			
							1.095,00	8,85	9.690,75

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.02.01.04	**m Multitubo MTT 3x40mm**								
	Formacion de tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, TC 3x40/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086, formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano.								
	Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra								
	Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Cable guía.								
	Ejecucion y materiales s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV								
	Tendido exterior: LSMT IB								
	- LINEA 09	1	360,00			360,00			
	- LINEA 16	1	5,00			5,00			
							365,00	11,88	4.336,20
01.01.02.01.05	**m Placa cable electrico PPC 250/1000 + CINTA**								
	Placa señalización de PPC s/NI 52.95.01, con inscripción "Atención: Cables electricos" , dimensiones 250x1000mm, PE libre halogenos, anagrama IB , color amarillo UNE 48003 , tendida a 25 cm del cable o agrupación, formando línea continua. Cinta "Atención: Cables electricos", CP-15 NI 29.00.01, de identificación de conductores electricos o agrupación, de PE, con anagrama IB. Situada a 10 cm. de la rasante.								
	Tendido exterior: LSMT IB								
	- LINEA 09	1	360,00			360,00			
	- LINEA 16	1	5,00			5,00			
							365,00	3,31	1.208,15
01.01.02.01.06	**ud Arqueta tipo IB**								
	Arqueta de registro "in situ" (tipo AG), homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 700x700x75mm. para marco y tapa de fundición M2/T2 (acera/jardines), que se ajustan a lo indicado en el MT 02.03.21, formada troncopiramidal por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mortero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas IB								
	- LINEA 09	7				7,00			
	- LINEA 16	1				1,00			
							8,00	495,12	3.960,96
01.01.02.01.07	**ud Reposicion y reconexion de servicios afectados**								
	Reposicion y reconexion de servicios afectados, por la excavación de: - Agua potable - Gas - Telecomunicaciones - Alcantarillado Consistente en: - la conexion provisional de acometida con tubería/cableado de la misma seccion que las existentes, de servicios ante detallados - ejecucion de los trabajos de canalizacion de la LSMT - conexion definitiva - desvios de redes necesarios - Reposicion de arquetas y acera. Totalmente instalado, verificado y conexionado.								
	Desvios, reconexiones y reposiciones	1				1,00			
							1,00	2.402,87	2.402,87

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.02.01.08	**ud Descargo IB**								
	Descargos para la conexión/desconexion a la red MT de la Cía Iberdrola, incluyendo los permisos, trabajos, operaciones y maniobras necesarias, mediante empresa marco, con brigada cualificada, incluso trabajos en tensión (TET) y agente de zona.								
	Descargo HE. Brigada TET	2				2,00			
							2,00	1.619,17	3.238,34
01.01.02.01.09	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
01.01.02.01.10	**ud Ensayos y mediciones para megado LSMT**								
	- Ensayos de megado para LSMT, conforme normativa UNE 211006, consistente en el megado de las lineas (icluidas botellas y conectores) mediante el ensayo por descargas parciales. - Segun Norma Iberdrola MT 2.33.15 la compañía Distribuidora IBERDROLA dispone de su propia normativa para la Comprobación de Cables Subterráneos. - Documentación resultados de la medicion realizada. - Equipos y empresa homologados por IB.								
	Megado LSMT	1				1,00			
							1,00	2.470,15	2.470,15
01.01.02.01.11	**ud Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.197,10	1.197,10
01.01.02.01.12	**ud Documentacion IB para LSMT**								
	Documentacion exigida para proyecto, construccion y cesion de infraestructura electrica de MT, para LSMT, segun hoja guia de estadillos: -Carta agentes contratados -Carta de inicio trabajos -Carta de finalizacion y solicitud de descargo -Finiquito instalador -Documento de cesion -Planimetria "as built" instalacion -Hojas de materiales Completamente firmado, aportando certificados materiales y mediciones.								
	Servicios territoriales, incluidas tasas	1				1,00			
							1,00	1.346,75	1.346,75

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.02.01.13	**ud Arqueta de tipo IB**								
	Arqueta de registro, homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 80x80x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mor-tero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas IB								
	- LINEA 09	7				7,00			
	- LINEA 16	1				1,00			
							8,00	495,12	3.960,96
	TOTAL SUBAPARTADO 01.01.02.01 INST. LSMT DE								**58.211,17**
	SUBAPARTADO 01.01.02.02 OBRA CIVIL ZANJA LSMT COMPAÑIA								
01.01.02.02.01	**m² Demolición de pavimento existente incluso corte**								
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion corte (por exterior de la parcela):								
	- LINEA 09	1	360,00	1,20		432,00			
	- LINEA 16	1	5,00	1,20		6,00			
							438,00	9,57	4.191,66
01.01.02.02.02	**m Demolición de bordillos**								
	Demolición y levantado a máquina, con o sin recuperación, de bordillo de hormigón entre 10 y 20 cm de ancho y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de longitud realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion bordillos (por exterior de la parcela):								
	- LINEA 09	2	360,00			720,00			
	- LINEA 16	2	5,00			10,00			
							730,00	2,26	1.649,80
01.01.02.02.03	**m³ Excavación zanja con retroexcavadora**								
	Excavación para la formación de zanja, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	Excavacion (por exterior de la parcela):								
	- LINEA 09	1	360,00	0,50	1,10	198,00			
	- LINEA 16	1	5,00	0,50	1,10	2,75			
							200,75	34,45	6.915,84

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.02.02.04	**m³ Relleno y compactado de zanja con tierras propias**								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor mediante rana, rodillo o pisón manual, con un grado de compactación superior al 95%. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332 y NTE/ADZ-12.								
	Relleno tierras propias (por exterior de la parcela):								
	- LINEA 09	1	360,00	0,50	0,50	90,00			
	- LINEA 16	1	5,00	0,50	0,50	1,25			
							91,25	8,40	766,50
01.01.02.02.05	**m³ Relleno y compactado de zanja con arena**								
	Relleno localizado en zanjas con arena, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación superior al 80% mediante rana, rodillo o pisón manual. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.421 y NTE/ADZ-12.								
	Relleno zanja arena pison (por exterior de la parcela):								
	- LINEA 09	1	360,00	0,50	0,50	90,00			
	- LINEA 16	1	5,00	0,50	0,50	1,25			
							91,25	27,79	2.535,84
01.01.02.02.06	**m³ Relleno zanja hormigon**								
	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, en zanjas corridas, elaborado en central, transportado, puesto en obra y vertido por medios manuales, grúa y/o bomba, vibrado y colocado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido el volumen a excavación teórica llena.								
	Relleno hormigon (por exterior de la parcela)								
	- LINEA 09	1	360,00	0,50	0,10	18,00			
	- LINEA 16	1	5,00	0,50	0,10	0,25			
							18,25	74,75	1.364,19

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

01.01.02.02.07 m² Solado de baldosas de hormigon exterior

Suministro y colocación de pavimento para uso público en zona de aceras, de loseta de hormigón para uso exterior, de 4 pastillas, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formato nominal 20x20x3 cm, color gris, según UNE-EN 1339, colocadas a pique de maceta con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, dejando entre ellas una junta de separación de entre 1,5 y 3 mm. Todo ello realizado sobre firme compuesto por solera de hormigón no estructural (HNE-20/P/20), de 30 cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio. Incluso p/p de juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, coloreada con la misma tonalidad de las piezas.
i/p.p. de replanteo, nivelado, junta de dilatación, enlechado.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Medido deduciendo huecos superiores a 1m2.
Totalmente colocado y acabado.

- LINEA 09	1	260,00	1,20		312,00			
- LINEA 16	1	5,00	1,20		6,00			
						318,00	52,54	16.707,72

01.01.02.02.08 m² Pavimento de adoquines de hormigón

Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato, acabado y dimensiones similares al existente, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.
i/p.p. de replanteo, nivelado, junta de dilatación y enlechado.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Medido deduciendo huecos superiores a 1m2.
Totalmente colocado y acabado.

- LINEA 09	1	100,00	1,20		120,00			
						120,00	30,53	3.663,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

01.01.02.02.09 m Bordillo prefabricado de hormigón exterior.

Piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase resistente a la abrasión H (huella <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón en masa (HM-20/P/20/X0) de espesor uniforme de 20 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada con índice CBR > 5 (California Bearing Ratio), no incluida en este precio; posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.
Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

- LINEA 09	2	360,00			720,00			
- LINEA 16	2	5,00			10,00			
						730,00	19,05	13.906,50

TOTAL SUBAPARTADO 01.01.02.02 OBRA CIVIL ZANJA LSMT COMPAÑIA **51.701,65**

TOTAL APARTADO 01.01.02 NUEVOS TENDIDOS **109.912,82**

APARTADO 01.01.03 NUEVO CD I-DE

SUBAPARTADO 01.01.03.01 CENTRO DE DISTRIBUCION I-DE

01.01.03.01.01 ud Centro de transformación prefabricado, PFU-4

Caseta prefabricada para Nuevo RTVE-POZUELO CS, tipo compañia, prefabricado, monobloque de hormigon, realizado s/normas UNE-UNESA, modelo PFU-4, para instalar celdas, de ORMAZABAL o equivalente, de las siguientes características técnicas y constructivas:
- Envolvente de hormigón armado vibrado, compuesta de 2 partes: el fondo y las paredes, que incorporan 1 puerta, para puertas de compañia, con rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.
- Resistencia 250 kg/m, IP-239, cubierta impermeabilizada. Todas las armaduras del hormigón estaran unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentaran una resistencia de 10 k respecto a la tierra de la envolvente.
- El acabado estándar del Centro se realiza con pintura acrílica rugosa o empedrado, de color a elegir. dim 4460x2380x3045 mm (a,p,h).

Normativa: ITC-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D
UNE 21538, HD 538
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

Homologacion Cia: NI 50.40.04
Completamente montado en obra, incluido:
-Transporte y descarga
-Excavacion del terreno, c/retirada de escombros;
-Formacion del lecho de arena, para recibido del CT;
-Relleno de 1m de profundidad de zahorras por debajo, toda compactada, toda la base del CT.
-Ayudas en albañileria en roturas, cercos y acabados. Transporte y grua.
Totalmente montado.

	1				1,00			
						1,00	8.694,66	8.694,66

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.03.01.02	**ud Celdas compactas, Ormazabal, CGMCOSMOS-3L1A**								
	Suministro de instalación de celdas compactas de la marca Ormazabal o equivalente, modelo CGMCOSMOS-3L1A con aislamiento integral de SF6, de 3 Funciónes de línea motorizados y funcion de servicios auxiliares. Equipo preparado para añadir futuro Kit de telemando (según NI 50.42.11 tipo STAR). Conteniendo: • 3L - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=20kA. Con mando motor. 2 posiciones relé ekorRCI+ con 3xTI. Incluye indicador presencia tensión. • 1A -Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=20kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares. Incluye 1 TT de SS.AA. Completamente montadas, conexionadas y probadas.								
	Celdas compactas (2L+P)	2				2,00			
							2,00	14.965,91	29.931,82
01.01.03.01.03	**ud Armario de Automatización Principal ACC STAR**								
	Armario de Control tipo ekorUCT, según norma Iberdrola, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexionado. Totalmente instalado y comprobado.								
	Armario ppal ACC STAR	2				2,00			
							2,00	10.993,02	21.986,04
01.01.03.01.04	**ud Armario auxiliar AUC**								
	Armario auxiliar AUC según norma Iberdrola, que incluye relés, cajón de control y conexionado. Totalmente instalado y comprobado.								
	Armario aux. AUC STAR	2				2,00			
							2,00	9.208,12	18.416,24
01.01.03.01.05	**ud Armario de comunicaciones ACOM-I-GPRS, interconexion y antena.**								
	Ud. Equipo de Telegestion ATG-I--GPRS, Interconexión y Antena, incluido cuadro, cableado, auxiliares, medidas de coberturas. Configuracion Remota y Puesta en servicio. Totalmente instalado y comprobado.								
	Armario ACOM-I-GPRS	2				2,00			
							2,00	7.628,61	15.257,22
01.01.03.01.06	**ud Juego de 3 conectores 24kV/630A**								
	Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.								
	Conectores de celda linea:	4				4,00			
							4,00	858,20	3.432,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.03.01.07	**ud Instalaciones auxiliares Centro de Transformacion**								
	Instalación auxiliar de BT para Centro de Transfomación compuesta de: Cuadro de protección para elementos auxiliares formado por: - 1 Interruptor automático trifásico de 25A/IV/C. - 2 Interruptores diferenciales monofásicos de 40A/30mA. - 1 Interruptor automático monofásico de 10A (alumbrado caseta). - 1 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (uno para la toma de corriente de la caseta y el otro para el condensador fijo). - 2 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (reserva) Luminarias y mecanismos: - Alumbrado mediante dos puntos de luz estanca de 20W LED y emergencia 200lum - Interruptores y tomas de corriente estancas - Lineas desde CBT mediante conductor 2,5 mm², - Cableado de interconexion, mediante cable tipo RV 0,6/1kV, bajo canalizacion, entre los siguientes elementos: * Termometros-celdas proteccion. * Selector comprobacion disparo manual interruptor celda proteccion. * Resto circuitos proyectados. * Bandeja metalica para pente BT entre trafo y CBT Incluida canalizacion mediante tubo metalico (c/ pat) y protecciones en cuadro.								
	Auxiliares CT's:	1				1,00			
							1,00	3.168,72	3.168,72
01.01.03.01.08	**ud Señalización peligro electrico**								
	Señalizaciones mediante placas acetato/aluminio: - Triangulos de advertencia de riesgo electrico; - Cinco reglas de oro; - Manual primeros auxilios; Colocacion y sujeccion, en el local.								
	Placas peligro:	1				1,00			
							1,00	198,04	198,04
01.01.03.01.09	**ud Elementos de maniobra y proteccion**								
	Elementos de seguridad personal integrado por : - Guantes de prueba (50000V), en cofre con ventana - Banqueta aislante para 30KV para interior dotada de tacos antideslizantes - Pertiga aislante 30 kV, especial cabinas - Extintor polvo quimico polivalente eficacia ABCE 21A-113B, aislamiento electrico 30 kV.								
	Elem. seg:	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
01.01.03.01.10	**ud Equipotencial Centro de transformación**								
	Formacion de red equipotencial de Centro de Transformación conductor desnudo de cobre recocido, seccion 50mm², incluso elementos de fijacion y contacto a todas las masas electricas fijas, y trenzas de Cu en las masas de elementos abatibles.								
	Equipotenciales centros:	1				1,00			
							1,00	1.584,36	1.584,36

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
01.01.03.01.11	**ud PAT de Protección**								
	Formación de puesta a tierra de protección para Centro de Transformación formada por: - Conductor de Cu desnudo de 50mm², perimetral del Centro de entrega - 8 Piquetas Cu acerado 2 m, diam. 14mm; - Tubo PVC y material de conexión (grapas laton y tornilleria acero inox.); - Caja puente de pat transparente, instalada en interior y cable 50mm² desnudo, desde electrodo hasta punto de pat. Todo ello enterrado a una profundidad de 0'5m , realizado s/ RLAT y directrices de la norma MT 2.03.20. Incluye certificado expedido por empresa REMAT, de medicion de paso y contacto, así como resistividad del terreno.								
	Pat proteccion:	1				1,00			
							1,00	1.320,31	1.320,31
01.01.03.01.12	**ud Medicion de pat. Vpaso y Vcontacto. Incluido documento medicion**								
	Medicion de la puesta a tierra en Centro de Transformación con medidor homologado, consistente en: - Medicion de pat Proteccion. - Medicion tensiones de paso y contacto - Generacion de documento, firmado por empresa inscrita en el REMAT.								
	Medicion paso y contacto	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
01.01.03.01.13	**ud Descargo IB: LSMT exterior**								
	Descargos para la conexión/desconexion a la red MT de la Cía Iberdrola, incluyendo los permisos, trabajos, operaciones y maniobras necesarias, mediante empresa marco, con brigada cualificada, incluso trabajos en tensión (TET) y agente de zona.								
	Descargo HE. Brigada TET	1				1,00			
							1,00	3.433,71	3.433,71
01.01.03.01.14	**pa Revision y certificacion OCA**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA): -Certificado inspeccion CT -Puesta a tierra Incluidos documentos con los resultados de las mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	947,71	947,71
01.01.03.01.15	**pa Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.147,22	1.147,22
	TOTAL SUBAPARTADO 01.01.03.01 CENTRO DE								**111.499,29**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

SUBAPARTADO 01.01.03.02 OBRA CIVIL PILOTAJE RTVE

ELEMENTO 01.01.03.02.01 Estudio geotecnico

01.01.03.02.01.01 ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas)

Terreno donde se ubica el CD i-DE.
Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.
Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

		1				1,00		
							1,00	1.854,96	1.854,96

TOTAL ELEMENTO 01.01.03.02.01 Estudio geotecnico..... 21.578,41

ELEMENTO 01.01.03.02.02 Cimentaciones

SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.01 Movimiento de tierras

01.01.03.02.02.01 m2 Desbroce y limpieza de terreno

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Según NTE-ADE.

	Caseta	1	7,00	4,00		28,00		
							28,00	0,65	18,20

01.01.03.02.02.02 m3 Excavación zapatas, zanjas y/o encepados

Excavación para la formación de zapatas, zanjas y/o encepados, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.

	Encepados	10,38				10,38		
							10,38	34,45	357,59

01.01.03.02.02.03 m3 Excavación vaciado a máquina terrenos compactos

Excavación a cielo abierto en vaciado de hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero a cualquier distancia, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de limpieza, medios auxiliares y medios de elevación.
Según CTE DB-SE-C y NTE-ADV.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Vaciado	1	19,21			19,21			
							19,21	14,14	271,63
	TOTAL SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.01 Movimiento de								**21.578,41**
	SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.02 Regularización								
01.01.03.02.02.02	**m3 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20,**								
	Hormigón HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por medios manuales o desde camión, bomba, grúa o cubilote, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentaciónde 10 cm de espesor., en el fondo de la excavación previamente realizada. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	P1	1	3,46			3,46			
	P2	1	3,46			3,46			
	P3	1	3,46			3,46			
	P4	1	3,46			3,46			
	P5	1	3,46			3,46			
	P6	1	3,46			3,46			
							20,76	17,76	368,70
	TOTAL SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.02 Regularización.....								**21.578,41**
	SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.03 Encepados								
01.01.03.02.02.03	**m3 Encepado de grupo de pilotes de hormigón armado.**								
	Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de pilotes descabezados, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido por medios manuales o desde camión, bomba, grúa o cubilote, y vibrado; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 94 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje. Incluso alambre de atar y separadores. Incluso: Elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra. Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para encepado de grupo de pilotes, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	P1	1	1,73			1,73			
	P2	1	1,73			1,73			
	P3	1	1,73			1,73			
	P4	1	1,73			1,73			
	P5	1	1,73			1,73			
	P6	1	1,73			1,73			
							10,38	282,99	2.937,44
	TOTAL SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.03 Encepados.....								**21.578,41**
	SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.04 Pilotaje								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

01.01.03.02.02.04m01 **Pilote de hormigón armado, barrenado sin entubación, diámetro 35**

Formación de pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro y profundidad 6m, para grupo de pilotes CPI-7 según NTE-CPI. Ejecutado por barrenado de tierras mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco del pilote. Realizado con hormigón HA-25/F/12/IIa fabricado en central, y vertido desde camión a través de tubo Tremie, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y transporte, instalación, montaje y desmontaje de equipo mecánico.
Incluye: Replanteo y trazado de los ejes de los grupos de pilotes. Barrenado de tierras. Colocación de la armadura. Puesta en obra del hormigón. Limpieza y retirada de sobrantes.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en un metro por la formación del bulbo.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud, tomada en el terreno antes de hormigonar, del pilote realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, desde la punta hasta la cara inferior del encepado, sin incluir el exceso de hormigón consumido sobre el volumen teórico correspondiente al diámetro nominal del pilote.

P1	4	6,00		24,00			
P2	4	6,00		24,00			
P3	4	6,00		24,00			
P4	4	6,00		24,00			
P5	4	6,00		24,00			
P6	4	6,00		24,00			
					144,00	67,21	9.678,24

TOTAL SUBELEMENTO 01.01.03.02.02.04 Pilotaje..... 21.578,41

TOTAL ELEMENTO 01.01.03.02.02 Cimentaciones..... 21.578,41

ELEMENTO 01.01.03.02.03 Estructuras

SUBELEMENTO 01.01.03.02.03.01 Hormigón armado

01.01.03.02.03.01m3 **Pilar circular de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa**

Pilar de sección circular de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido con bomba o cubilote y vibrado; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 162 kg/m³; suministro, montaje y desmontaje de encofrado desechable helicoidal, hasta 3 m de altura libre, de moldes cilíndricos de bandas de papel kraft, aluminio y polietileno, de un solo uso y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso:
Alambre de atar y separadores.
Elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.

P1, P2, P3, P4, P5 y P6 (Cimentación)	6	0,05		0,30			
					0,30	638,82	191,65

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

01.01.03.02.03.01 m2 Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm.

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido con bomba o cubilote y vibrado; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 23,6 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje
Incluso:
Nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.
Elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.

Forjado 1	1	50,00			50,00			
						50,00	118,00	5.900,00

TOTAL SUBELEMENTO 01.01.03.02.03.01 Hormigón armado. 21.578,41

TOTAL ELEMENTO 01.01.03.02.03 Estructuras..... 21.578,41

TOTAL SUBAPARTADO 01.01.03.02 OBRA CIVIL PILOTAJE 21.578,41

TOTAL APARTADO 01.01.03 NUEVO CD I-DE..... 133.077,70

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 REFORMA..... 253.726,40

SUBCAPÍTULO 01.02 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

01.02.01 pa Seguridad y Salud

Partida destinada a la gestión de la seguridad y salud en la ejecución de los trabajos, incluyendo:
- Instalaciones de bienestar.
- Señalización.
- Equipos de protección individual (casco, guantes, mascarilla antipolvo, faja de protección lumbar, cinturón portaherramientas, botas de seguridad, etc.).
- Protecciones colectivas y botiquín.
- Mano de obra de seguridad.

Incluso todo aquel material en materia de seguridad y salud que sea necesario para la buena realización de los trabajos que se van a desarrollar. Según RD 1627/1.997.

	1				1,00			
						1,00	6.626,63	6.626,63

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ESTUDIO..... 6.626,63

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO 01.03 GESTION DE RESIDUOS

01.03.01 **pa** **Gestion de residuos**

Partida destinada a la gestión de residuos durante la realización de los trabajos, comprendiendo:
- Clasificación de residuos a pie de obra, bien sean de demolición o de construcción o en fracciones, según normativa vigente, realizado por medios manuales.
- Carga de RCD sobre contenedor, dúmper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando 2 peones ordinarios en la carga, con selección previa.
- Alquiler de contenedores de 8 m3 de capacidad, colocados a pie de carga y las reposiciones necesarias.
- Transporte a vertedero controlado cualquiera que sea la distancia.
- Emisión de certificado de gestión de residuos, emitido por empresa homologada en su tratamiento.
- Preparación de Estudio Gestión de Residuos, emisión de documentación final de gestión de residuos, pago de tasas y/o canon de vertido.

Cumplimiento de la normativa que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, ORDEN 2726/2009, de 16 de julio de 2009, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, y normativa al efecto del municipio correspondiente. Medida la unidad completamente terminada y con emisión de certificado de tratamiento residuos.

		1				1,00			
							1,00	2.275,08	2.275,08
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 GESTION DE.....								**2.275,08**
	TOTAL CAPÍTULO 01 REFORMA DE.....								**262.628,11**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 02 REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR ALIMENTACION EN MT 20 KV

SUBCAPÍTULO 02.01 REFORMA INFRAESTRUCTURA ABONADO

APARTADO 02.01.01 DESMONTAJE INFRAESTRUCTURA

02.01.01.01 **ud** **Desmontaje apoyo metálico de celosia existente**

Desmontaje de apoyo metálico de celosía, de 12/14 m de altura, incluido cabeza prismática y fuste troncopiramidal de sección cuadrada incluido accesorios y soportes, con medios mecánicos y carga manual sobre camión.
Totalmente desmontado.

	3			3,00		
					3,00	660,15	1.980,45

02.01.01.02 **m** **Desmontaje LAMT existentes**

Desmontaje de LAMT existente y sus elementos, con medios mecánicos y carga manual sobre camión.
Totalmente desmontado.

Apoyo	2	35,00		70,00		
	2	55,00		110,00		
					180,00	5,95	1.071,00

02.01.01.03 **ud** **Desmontaje CT de obra civil existente**

Desmontaje de CT de obra civil existente, cimentación, vallado perimetral y sus elementos, y nivelación del terreno, retirada de tierras sobrantes, retirada de materiales excavados, desbroce y limpieza del terreno con arbustos, por medios manuales y mecanicos. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Totalmente desmontado.

CT obra civil existente	1			1,00		
					1,00	8.250,10	8.250,10

02.01.01.04 **ud** **Desmontaje instalaciones de MT del CT "color" existente**

Desmontaje de las instalaciones existentes de MT del CT "color" existente, (trafos de aceite, celdas de MT, Grupos Electrogenos, etc.) del todo el contenido del CT "color" existente sin deriibar el edificio.
Con medios manuales y mecanicos, retirada de los materiales sibrantes y carga a camión.
Totalmente desmontado.

CT "color" existente	1			1,00		
					1,00	2.793,00	2.793,00

02.01.01.05 **m** **Desmontaje LSMT existente**

Desmontaje de LSMT existente y sus elementos, por medios manuales y mecánicos.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Totalmente desmontado.

LSMT desde apoyo exist. hasta CS RNE	2	30,00		60,00		
					60,00	4,63	277,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.01.06	**ud Desmontaje CS RNE tipo Iberdrola existente**								
	Desmontaje de CS IB RNE existente, cimentación, vallado perimetral y sus elementos, y nivelación del terreno, retirada de tierras sobrantes, retirada de materiales excavados, desbroce y limpieza del terreno con arbustos, por medios manuales y mecanicos. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Totalmente desmontado.								
	CS IB RNE	1				1,00			
							1,00	4.503,64	4.503,64
	TOTAL APARTADO 02.01.01 DESMONTAJE								**18.875,99**
	APARTADO 02.01.02 ALIMENTADORES: LSMT 20 kV 3x1x240 mm² Cu								
	SUBAPARTADO 02.01.02.01 INST. LSMT 20 kV 3x240mm² Cu DE ABONADO								
02.01.02.01.01	**m LSMT 20 kV 3x240mm² Cu HEPRZ1**								
	Suministro e instalación de LSMT 20 kV, formada por 3 conductores 240 mm² Cu, tipo HEPRZ1, nivel aisl. 20 kV, armadura Cu 16 mm² de las siguientes caracteristicas y especificaciones: - Conductor: Aluminio compacto, 240 mm² sección circular, clase 2 UNE 21-022, NI 56.43.01 - Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión. - Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) - Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm². - Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. - Temperatura máxima en servicio permanente: 105ºC - Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC - Intensidad max. admisible, terreno 1 K*m/W: 450 A Instalacion enterrada en lecho de arena o entubada, ejecutada s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV".								
	Lineas	2	120,00			240,00			
							240,00	88,44	21.225,60
02.01.02.01.02	**m TC 160/C exento halogenos UNE 50086**								
	Canalizacion electrica subterranea, mediante: -Tubo corrugado, curvable, gp 9, exento de halogenos, TC 160/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086 -Diametro: 160mm, c/guia -Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Ejecucion y materiales s/ ITC 07-20-21.								
	Lineas	3	120,00			360,00			
							360,00	8,85	3.186,00
02.01.02.01.03	**m Manguera FFOO armada, 32 fibras tipo monomodo**								
	Manguera fibra optica, para exteriores, de las siguientes caracteristicas: - Fibra optica monomodo 9/125 - 32 fibras - Armada - Para tendido por exterior Incluidas conectorizaciones en puntas								
	Lineas	1	120,00			120,00			
							120,00	3,31	397,20

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.02.01.04	**m Multitubo MTT 3x40mm**								
	Formacion de tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, TC 3x40/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086, formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano. Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Cable guía. Ejecucion y materiales s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV								
	Lineas	1	120,00			120,00			
							120,00	11,88	1.425,60
02.01.02.01.05	**m Placa cable electrico PPC 250/1000 + CINTA**								
	Placa señalización de PPC s/NI 52.95.01, con inscripción "Atención: Cables electricos" , dimensiones 250x1000mm, PE libre halogenos, anagrama IB , color amarillo UNE 48003 , tendida a 25 cm del cable o agrupación, formando línea continua. Cinta "Atención: Cables electricos", CP-15 NI 29.00.01, de identificación de conductores electricos o agrupación, de PE, con anagrama IB. Situada a 10 cm. de la rasante.								
	Lineas	1	120,00			120,00			
							120,00	3,31	397,20
02.01.02.01.06	**ud Arqueta de tipo IB**								
	Arqueta de registro, homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 80x80x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mor-tero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas	4				4,00			
							4,00	495,12	1.980,48
02.01.02.01.07	**ud Reposicion y reconexion de servicios afectados**								
	Reposicion y reconexion de servicios afectados, por la excavación de: - Agua potable - Gas - Telecomunicaciones - Alcantarillado Consistente en: - la conexion provisional de acometida con tubería/cableado de la misma seccion que las existentes, de servicios ante detallados - ejecucion de los trabajos de canalizacion de la LSMT - conexion definitiva - desvios de redes necesarios - Reposicion de arquetas y acera. Totalmente instalado, verificado y conexionado.								
	Desvios, reconexiones y reposiciones	3				3,00			
							3,00	1.753,48	5.260,44
02.01.02.01.08	**ud Descargo IB**								
	Descargos para la conexión/desconexion a la red MT de la Cía Iberdrola, incluyendo los permisos, trabajos, operaciones y maniobras necesarias, mediante empresa marco, con brigada cualificada, incluso trabajos en tensión (TET) y agente de zona.								
	Descargo HE. Brigada TET	2				2,00			
							2,00	1.814,48	3.628,96

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.02.01.09	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones / mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	2.298,85	2.298,85
02.01.02.01.10	**ud Ensayos y mediciones para megado LSMT**								
	Ensayos y mediciones para megado LSMT.								
	Megado LSMT	1				1,00			
							1,00	2.885,91	2.885,91
02.01.02.01.11	**ud Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.518,68	1.518,68
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.02.01 INST. LSMT 20 kV								**44.204,92**
	SUBAPARTADO 02.01.02.02 OBRA CIVIL ZANJA LSMT 3x1x240 Cu ABONADO								
02.01.02.02.01	**m² Demolición de pavimento existente incluso corte**								
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela):								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	20,00	1,20		24,00			
							24,00	9,57	229,68
02.01.02.02.02	**m² Demolición fresado y corte de pavimento asfaltico existente**								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, previo corte con sierra de disco, con martillo neumático. Incluso p.p de demolición de base de pavimento, desconexiones, desviando y/o protegiendo las canalizaciones de redes generales que se vean afectadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medida la superficie realmente demolida.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela):								
	Desde CD i-de hasta CEMR por calle asfaltada	1	90,00	1,20		108,00			
							108,00	7,34	792,72

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.02.02.03	**m³ Excavación zanja con retroexcavadora**								
	Excavación para la formación de zanja, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	Excavacion (por interior de la parcela):								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	110,00	0,60	1,00	66,00			
							66,00	34,45	2.273,70
02.01.02.02.04	**m³ Relleno y compactado de zanja con tierras propias**								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor mediante rana, rodillo o pisón manual, con un grado de compactación superior al 95%. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332 y NTE/ADZ-12.								
	Relleno tierras propias (por interior de la parcela):								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	110,00	0,60	0,65	42,90			
							42,90	8,40	360,36
02.01.02.02.05	**m³ Relleno zanja hormigon**								
	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, en zanjas corridas, elaborado en central, transportado, puesto en obra y vertido por medios manuales, grúa y/o bomba, vibrado y colocado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido el volumen a excavación teórica llena.								
	Relleno hormigon (por interior de la parcela)								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	110,00	0,60	0,35	23,10			
							23,10	74,75	1.726,73

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.02.02.06	**m² Pavimento exterior: Asfaltado para viales**								
	Formación de pavimento, semejante al existente: capa asfaltica para calzada de 12 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente, para capa base, de composición densa tipo AC22, con árido granítico y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: -Transporte de la mezcla bituminosa. -Extensión de la mezcla bituminosa. -Compactación de la capa de mezcla bituminosa. -Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa -Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. -Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.								
	Pavimento exterior: Asfaltado para viales								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	90,00	1,20		108,00			
							108,00	17,39	1.878,12
02.01.02.02.07	**m² Muro BHO 40x20x12 c/HM-20**								
	Muro de fábrica estructural de bloques de hormigón de 40x20x12 cm. y una resistencia de 60 Kg/cm2., recibidos con mortero de cemento confeccionado en obra y con senos rellenos de hormigón HA-25/B/20/IIa y armadura B-500-SD, según planos y NTE-FFB, aplomado y nivelado, vertido, vibrado y compactado del hormigón y parte proporcional en la parte superior de pieza especial coronacion en forma de "U" armada y hormigonada formando zuncho de coronacion, así como lámina impermeable en parte superior del muro o previo a la pieza de coronacion, en el caso de ser zuncho alto, de forma que se garantize el corte de la humedad por capilaridad, p.p. de piezas especiales para paso de ventilacion y huecos para mantenimiento, incluso anclaje a los pilares metalicos mediante varillas de acero de 12 mm. (1 c/ 2 hiladas) y a la cimentacion (1 c/ 0.50 m.), mermas, roturas, eliminacion de restos y limpieza. Todo segun planos de Proyecto e indicaciones de la D.F. Medido a cinta corrida. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	Tramo vertical:								
	Muro de fabrica	1	0,61	5,00		3,05			
		2	0,33	5,00		3,30			
							6,35	43,44	275,84

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.02.02.08	**m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado**								
	Formación de zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido desde bomba o camión y vibrado; acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluye: Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por tablones de madera, amortizables en 10 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera de los pilares u otros elementos y curado del hormigón. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	Tramo vertical:								
	Zapatas	1	1,00	0,20	0,50	0,10			
		2	0,50	0,20	0,50	0,10			
							0,20	256,99	51,40
02.01.02.02.09	**m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20.**								
	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.								
	Tramo vertical:								
	Zapatas	1	1,00	0,05		0,05			
		2	0,50	0,05		0,05			
							0,10	6,96	0,70
02.01.02.02.10	**m² Pavimento exterior: Adoquin de hormigon (aceras)**								
	Pavimento exterior semejante al existente: adoquin de hormigón (aceras) -Realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100%, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo medio, de adoquines monocapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm (hay colocados 2 tamaños de adoquin), acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.								
	Pavimento exterior: Adoquin de hormigon (aceras)								
	Desde CD i-de hasta CEMR	1	20,00	1,20		24,00			
							24,00	24,79	594,96

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.02.02 OBRA CIVIL ZANJA								**8.184,21**
	TOTAL APARTADO 02.01.02 ALIMENTADORES:								**52.389,13**

APARTADO 02.01.03 INST. CONTROL GENERAL: LICENCIAS, PROGRAMACION, PUESTA EN MARCHA

02.01.03.01 **ud** **Suministro de Licencias (software)**

Licencias (software):
· Licencias PSO:
ü 1 Power Operation Server, Unlimited Points
ü 5 Power Operation Client Access, Unlimited Points
ü 1 Advanced Reporting and Dashboards Module
ü 1 Event Notification Module
ü 847 powerSCADA Software Assurance*
ü 1 PSCADA key
ü 1 PowerSCADA Expert Box with DVD
· 1 licencia SQL, Server 2017 Standard 2cores 1

Incluida conexion y puesta en marcha (solo maniobras):
ü 1 Switch capa 3 (router), instalados en las celdas de MT (se colocará en CT NNEE)
ü 6 Switches gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo), (se coloca 1 Switch en cada CT)
ü 6 HMI instaladas en las celdas de MT, (se coloca 1 HMI en cada CT)
[Estos equipos Switches y HMI no se encuentran presupuestados en esta partida, solamente sus maniobras y conexiones.]

Todo ello instalado, verificado, puesta en servicio y funcionando. Conexionada, ensayada y comprobada su correcto funcionamiento.

Servidores y licencias.		1				1,00			
							1,00	44.300,00	44.300,00

02.01.03.02 **ud** **Suministros de equipos (hardware)**

Suministro de los siguientes equipos (hardware):
- 1 Switch capa 3 (router), instalado en la celdas de MT (se colocará en CT NNEE)
- 2 Ordenadores, cuyas caracteristicas son:
  - Procesador: Core i7-6500 (6th gen)
  - Sistema operativo: Windows 10 Pro
  - RAM: 8GB DDR4-2400
  - Disco duro: HDD SATA III 1000GB 7.2k
  - DVD DVD SuperMulti SATA
  - Tarjeta de red NVIDIA Quadro P400 2GB
- 1 Monitor de 27" para PC server;
- 1 Monitor de 50" para visualizar en planta;
- 1 Impresora;
- 2 Ratones,
- 2 Teclados,

Todo ello instalado, verificado, puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobada su correcto funcionamiento.

Suministro de ordenadores		1				1,00			
							1,00	8.200,00	8.200,00

02.01.03.03 **ud** **Configuración Sist. Automatización Anillo MT (Easergy T300)**

Configuración Sistema Automatización Anillo MT (Easergy T300) controladores.
- Trabajos de campo de configuración, base de datos y graficos en 6 equipos T-300 (solo programación)

Sistema Automatización Anillo MT (Easergy T300)		1				1,00			
							1,00	29.300,00	29.300,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.03.04	**ud Reles protección (programacion): Estudio y configuracion**								
	Reles de protección (solo programacion): Estudio de Selectividad y generacion archivos de configuracion: Modelación del sistema eléctrico con el software profesional de simulación de redes Power Factory de DIGSILENT o ETAP. Se simularán los cortocircuitos cuyos valores de corriente son necesarios para llevar a cabo el estudio de selectividad de las protecciones. El objetivo es que, en caso de falla, las protecciones actúen de acuerdo con los siguientes criterios: 1. Deben reaccionar las protecciones más cercanas a la falla. 2. Las protecciones deben reaccionar en el mínimo tiempo posible. 3. Minimizar el número de elementos sin servicio en la instalación Se elaborará un informe con la descripción del criterio utilizado, los valores de los ajustes y las curvas de selectividad de cada posición, así como una memoria de valores de cortocircuito. Configuración de los Ficheros de Ajuste de Protecciones Parametrizará los relés de conformidad con los valores de ajustes calculados para cada posición, los esquemas de cableado de entradas/salidas de cada relé y la posible especificación funcional de parte del cliente. Se incluye una (1) revisión de cada fichero en los 3 meses siguientes a la entrega. Suministrará la herramienta de software de los relés MICOM y P3 para simplificar el mantenimiento y resolución de problemas de los relés de protección. Totalmente instalado y probado.								
	Estudio Selectividad y cood. reles de protec.	1				1,00			
							1,00	13.700,00	13.700,00
02.01.03.05	**ud Sistema Control Eléctrico (PSO). Programacion**								
	Sistema Control Eléctrico (PSO): Progamacion de solfware · Instalación y configuración la suite Software PSO en 2 servidores. · Instalación y configuración de SQL server · Creación y configuración de los clientes · Configuración y linkage de las Señales · Delineación y linkage de los Gráficos.								
	Sistema Control Eléctrico (PSO)	1				1,00			
							1,00	67.400,00	67.400,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.03.06 **ud** **Pruebas Sistema Control y Protección. Puesta en Marcha.**

Pruebas Sistema Control y Protección. Puesta en marcha en "in situ".
· Pruebas Validación en Fábrica:
ü Pruebas en fabrica con el cliente
ü Incluye tiempo de preparación y validación interna previa
· Pruebas y Puesta en Servicio en campo
ü Para el sistema PSO
ü Para las protecciones
ü Incluye desplazamiento y dietas del técnico

Incluyen pruebas de los equipos y comprenden la realización de las siguientes pruebas:
- Carga del software y ficheros de ajustes
- La precisión de las entradas analógicas
- El buen funcionamiento de las entradas y salidas digitales del relé
- La actuación correcta de las funciones de protección programada
- El buen funcionamiento de la lógica programable según las especificaciones

Se contemplan las pruebas en las protecciones ya instaladas con el cableado y alimentación de las mismas. Se empleará para ello una maleta, dispositivo de pruebas universal, para diagnóstico eléctrico de tipo Omicron, en la realización de inyecciones en secundario.

Se realizarán las pruebas SAT de los relés de protección y posteriormente al ajuste y comprobación de las protecciones en sitio, se entregarán los protocolos de pruebas de las protecciones ensayadas según estándares.

El alcance de servicios incluido en la presente propuesta se detalla a continuación:
-Instalación y puesta en marcha de 1 licencia PSO Servidor
-Alta y configuración de los clientes de control Power Operation y de 5 clientes de visualización.
-Creación de pantallas en EcoStruxure Power Operation (incluyendo gráficos, parámetros, estados, alarmas etc…).
-Instalación, puesta en marcha y configuración del módulo adicional Advanced Reporting and Dashboards de monitorización energética.
-studio Selectividad y Coordinación de Relés de Protecciones,
-Archivos de Configuración de Relés,
-Anillo de MT: Definicion con el cliente, confirguración, programación y reconfiguración del anillo y pruebas
-Importante: Se incluye en esta oferta la configuración de gráficos estándar de Advanced Reporting.
-Pruebas y puesta en servicio de la instalación incluyendo pruebas de
  o Reles de proteccion,
  o Sistema de automatización anillo MT (Easergy T300),
  o Sistema de Control Electrico (PSO)

Pruebas Sistema Control y Protección	1				1,00				
							1,00	77.200,00	77.200,00

02.01.03.07 **ud** **Curso de Formación**

Curso de Formación en planta:
- 2 días seguidos de 6 horas cada uno.
Incluye tiempo de preparación del curso, desplazamiento y dieta del formador.

Curso de Formación	1				1,00				
							1,00	11.700,00	11.700,00

02.01.03.08 **m** **Cable UTP 4 pares Cat 6+**

Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.

- Conexiones router	1	120,00			120,00				

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							120,00	0,94	112,80
								TOTAL APARTADO 02.01.03 INST. CONTROL	**251.912,80**

APARTADO 02.01.04 NUEVO CENTRO ENTREGA, MEDIDA Y DE REPARTO (CEMR)

SUBAPARTADO 02.01.04.01 CENTRO ENTREGA, MEDIDA Y DE REPARTO (CEMR)

02.01.04.01.01 ud Centro de transformación prefabricado, tipo modular

Edificio prefabricado modular para Centro de entrega tipo compañia, de hormigón armado, de 10260x2560x2620 mm, apto para contener la aparamenta necesaria (celdas), de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, de las siguientes características técnicas y constructivas:
- Envolvente de hormigón armado vibrado, compuesta de 2 partes: el fondo y las paredes, que incorporan 1 puerta, para puerta de compañia, con rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.
- Resistencia 250 kg/m, IP-239, cubierta impermeabilizada. Todas las armaduras del hormigón estaran unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentaran una resistencia de 10 k respecto a la tierra de la envolvente.
- El acabado estándar del Centro se realiza con pintura acrílica rugosa o empedrado, de color a elegir.

Normativa: ITC-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D
UNE 21538, HD 538
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

Homologacion Cia: NI 50.40.04
Completamente montado en obra, incluido:
-Transporte y descarga;
-Montaje, nivelación y fijación;
-Excavacion del terreno, c/retirada de escombros;
-Formacion del lecho de arena, para recibido del CT;
-Ayudas en albañileria en roturas, cercos y acabados. Transporte y grua.
Totalmente montado.

CEMR		1				1,00			
							1,00	39.497,13	39.497,13

02.01.04.01.02 ud Celda de Linea 24 kV/630A/20A

Celda modular ref. SR72EIM62MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 630A 20kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 630A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Cu e indicadores testigo presencia de tensión. Celda equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.
Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.

Totalmente ensamblada y verificada.

Celdas funcion E/S:

- Desde CD i-DE		2				2,00			
- Celdas lineas		2				2,00			
							4,00	6.282,84	25.131,36

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.01.03	**ud Celda de interruptor automatico disyuntor 24 kV/630A/20kA**								
	Celda modular de aislamiento aire ref. SR7EDMVLA62P3U30FS, función interruptor automático de protección de línea de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 630A 20kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 630A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Easergy P3 con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm.								
	Totalmente ensamblada y verificada.								
	Proteccion Gral	2				2,00			
	Proteccion anillo LSMT	2				2,00			
							4,00	22.112,21	88.448,84
02.01.04.01.04	**ud Celda de medida GBC2C 24 kV/630A/20kA**								
	Celda modular de aislamiento aire ref. SM62EGBC2CT61, función medida en MT de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV 630A 20kA con entrada inferior por cables y salida superior derecha por barras, equipada con tres transformadores de intensidad y tres transformadores de tensión para la medida en MT. Dimensiones 1600x750x1038 mm. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celda de medida	2				2,00			
							2,00	10.173,44	20.346,88
02.01.04.01.05	**ud Celda de proteccion para auxiliares 24 kV/630A/20kA**								
	Celda funcion de proteccion para auxiliares, 24kV/630A/20 kA, homologada por la Cía, tipo SM AirSeT modelo TME, referencia SM62ETM de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, de las siguientes caracteristicas: - Caracteristicas grales: 24 kV/630A/20 kA - Conjunto integral sin SF6 (aire puro), (IP 67 - IEC 62271); - Anchura: 750 mm - Tansformador 20/0,4 kV para servicios auxiliares hasta 4 kVA - interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado / seccionado / pat. - Embarrado; - Seccionador ; - Barra de p.a.t ; - Pasatapas para conectores enchufables recto/acodado 2R = Para conectador C2R 24 kV 630A. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, IEC 62271, RU 6407B Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celda de proteccion para serv. auxiliares	1				1,00			
							1,00	7.933,35	7.933,35

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.01.06	**m Cableado de puente en MT Celda - Trafo HEPRZ1 3x50mm² Cu**								
	Puente conexion desde Celda de proteccion hasta el transformador realizado con 3 conductores del tipo HEPRZ1, conforme MT 2.03.20, de las siguientes caracteristicas: - Aislamiento tipo seco: EPR 20 kV - Armadura: Corona Cu 16 mm - Cubierta exterior: Capa Z1 - Seccion: 50mm² Cu - UNE 21.123 Completamente instalado y conectado a conectores/pasatapas en puntas.								
	Puente MT:	4	5,00			20,00			
							20,00	72,62	1.452,40
02.01.04.01.07	**ud Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) de 2,5 kW**								
	Sistema de Alimentación Ininterrumpida para alimentación (SAI), trifasico de 2,5 kW, permanente de los servicios del centro con una autonomía de una hora. Totalmente instalado y probado.								
	SAI	1				1,00			
							1,00	1.814,48	1.814,48
02.01.04.01.08	**ud Juego de 3 conectores 24kV/630A**								
	Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.								
	Conectores de celda linea:	6				6,00			
							6,00	858,20	5.149,20
02.01.04.01.09	**ud Instalaciones auxiliares para CEMR**								
	Instalación auxiliar en BT para CEMR (dsde SAI) compuesta de: 1 ud. Cuadro de protección para elementos auxiliares formado por: - 1 Interruptor automático general trifásico de 25A./IV/C - 2 Interruptores diferenciales monofásicos de 40A/30mA. - 1 Interruptor automático monofásico de 10A (alumbrado caseta). - 3 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (TC otros usos, control y reservas) Cableado para receptores: - Alumbrado mediante dos puntos de luz estanca de 20W LED y emergencia 200lum - Interruptores y tomas de corriente estancas - Lineas desde CBT mediante conductor 2,5 mm², - Cableado de interconexion, mediante cable tipo RV 0,6/1kV, bajo canalizacion, entre los siguientes elementos: * Termometros-celdas proteccion. * Selector comprobacion disparo manual interruptor celda proteccion. * Resto circuitos proyectados. * Bandeja metalica para pente BT entre trafo y CBT Incluida canalizacion mediante tubo metalico (c/ pat) y protecciones en cuadro.								
	Auxiliares CT's:	1				1,00			
							1,00	1.125,46	1.125,46
02.01.04.01.10	**ud Señalización peligro electrico**								
	Señalizaciones mediante placas acetato/aluminio: - Triangulos de advertencia de riesgo electrico; - Cinco reglas de oro; - Manual primeros auxilios; Colocacion y sujeccion, en el local.								
	Placas peligro:	1				1,00			
							1,00	198,04	198,04

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.01.11	**ud Elementos de maniobra y proteccion**								
	Elementos de seguridad personal integrado por : - Guantes de prueba (50000V), en cofre con ventana - Banqueta aislante para 30KV para interior dotada de tacos antideslizantes - Pertiga aislante 30 kV, especial cabinas - Extintor polvo quimico polivalente eficacia ABCE 21A-113B, aislamiento electrico 30 kV.								
	Elem. seg:	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
02.01.04.01.12	**ud Equipotencial Centro de transformación**								
	Formacion de red equipotencial de Centro de Transformación conductor desnudo de cobre recocido, seccion 50mm², incluso elementos de fijacion y contacto a todas las masas electricas fijas, y trenzas de Cu en las masas de elementos abatibles.								
	Equipotenciales centros:	1				1,00			
							1,00	1.584,36	1.584,36
02.01.04.01.13	**ud PAT de Protección**								
	Formación de puesta a tierra de protección para Centro de Transformación formada por: - Conductor de Cu desnudo de 50mm², perimetral del Centro de entrega - 6 Piquetas Cu acerado 2 m, diam. 14mm; - Tubo PVC y material de conexión (grapas laton y tornilleria acero inox.); - Caja puente de pat transparente, instalada en interior y cable 50mm² desnudo, desde electrodo hasta punto de pat. Todo ello enterrado a una profundidad de 0'5m, realizado s/ RLAT y directrices de la norma MT 2.03.20. Incluye certificado expedido por empresa REMAT, de medicion de paso y contacto, así como resistividad del terreno								
	Pat proteccion:	1				1,00			
							1,00	1.980,46	1.980,46
02.01.04.01.14	**ud Medicion de pat. Vpaso y Vcontacto. Incluido documento medicion**								
	Medicion de la puesta a tierra en Centro de Transformación con medidor homologado, consistente en: - Medicion de pat Proteccion. - Medicion tensiones de paso y contacto - Generacion de documento, firmado por empresa inscrita en el REMAT.								
	Medicion paso y contacto	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
02.01.04.01.15	**ud Extintor 89B**								
	Suministro e instalación de un extintor 89B de 6 kg. Instalado y comprobado.								
		2				2,00			
							2,00	124,45	248,90
02.01.04.01.16	**ud Descargo: LSMT**								
	Descargos para la conexión/desconexion a la red MT, incluyendo los permisos, trabajos, operaciones y maniobras necesarias, mediante empresa marco, con brigada cualificada, incluso trabajos en tensión (TET) y agente de zona.								
	Descargo HE. Brigada TET	1				1,00			
							1,00	3.457,81	3.457,81

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.01.17	**pa Revision y certificacion OCA**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA): -Certificado inspeccion CT -Puesta a tierra Incluidos documentos con los resultados de las mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.238,04	1.238,04
02.01.04.01.18	**pa Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.213,39	1.213,39
02.01.04.01.19	**ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT**								
	Instalacion de nuevas celdas de MT en el CEMR, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria: 1ª intervención: - Conexión alimnentadores desde CD I-DE, 2ª intervención: - Conexión de nuevo anillo en las dos celdas de linea, Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc. Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	1.956,05	1.956,05
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.01 CENTRO ENTREGA,								**204.756,59**
	SUBAPARTADO 02.01.04.02 CONTROL EN CEMR								
02.01.04.02.01	**ud Switch 8TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.301,47	1.301,47

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.04.02.02 ud Easergy T-300 4L

Suministro e instalacion de Equipo Easergy T-300 en armario mural para el control y deteccion del paso de falta sobre 2 funciones de linea con comunicacion con el centro de control con Modbus TCP, con bateria y cargador.
Cada función controlada identifica la presencia de tensión. Incluye funcionalidad de Modbus Master para red LAN. Incluye módulo de cabecera HU250, 2 módulos SC150, mangueas de conexión y toroidales para cada función de línea.
Los módulos son los siguientes:
1 Ud. Easergy HU250 Módulo de comunicación principal
Comunicación flexible con el centro de control y otras aplicaciones de TI del cliente:
Protocolo estándar y seguro: IEC 101/104, DNP3, IEC 61850, Modbus
Comunicación punto a punto abierta para aplicación de restauración automática
Medios de comunicación flexibles (Ethernet, USB, GPRS, 2G, 3G, 4G, radio)
Gestión de la ciberseguridad
Abierto a dispositivos de otros fabricantes con muchos protocolos posibles
Servidor web integrado para puesta en marcha y mantenimiento con acceso local y remoto, compatible con PC, tablets y smartphones
IEC 601131-3 PLC integrado para diseño de automatización

4 Uds. Easergy SC150 Controlador de interruptores
Control y supervisión de todos los tipos de cuadros eléctricos
Algoritmos de detector de paso de falta (DPF) avanzados:
Detección fase-fase y fase-tierra 50/51, 50N/51N
Detección direccional fase-fase y fase-tierra 67/67N
Detección de conductor roto (perdida de una fase) 47
Grandes capacidades de medida de intensidad y tensión: TI estándar, TTBP, TT, VDS, VPIS e interfaz de condensador para tensión
Medida de tensión e intensidad conforme a IEC 61557-12
Calidad de la energía según IEC 61000-4-30 clase S:
Automatización de aplicaciones específicas: acoplador, tensión, tiempo

1 Ud. Easergy LV150 Supervisión de baja tensión y transformador (*)
Medida y supervisión de temperatura del transformador
Medida de tensión, intensidad y potencia conforme IEC 61557-12
Detección de conductor roto (perdida de una fase de MT o BT) basada en 47.
Calidad de la energía hasta IEC 61000-4-30 clase S
Pasarela LV110 con comunicación Zigbee

Easergy LV110 Analizador de redes autoalimentado e inalámbrico para línea de BT
LV110 utiliza tecnología de captura de energía basada en sensores de intensidad
Comunicación inalámbrica con LV150 basada en ZigBee PRO Green Power
LV110 se sincroniza con LV150 para la medida de potencia conforme IEC 61557-12
Detección de fusible fundido en línea de BT.

Incluido Cable de conexión de mandos motorizados de cuadro eléctrico de MT para panel de Easergy T300
- El cable de conexion para el armario de MT consta de:
  * Un conector de 10 pines contra manipulaciones
  * Un cable de conexion etiquetado: seccion transversal para cable de 1,5 mm2
  * Este kit esta disenado para la conexion a las ampliaciones de bornero en el lado del armario
- El conector de armario esta disponible sin cable o con varias longitudes de cable o con el conector simple

Totalmente instalado y comprobado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	T300	1				1,00			
							1,00	12.948,80	12.948,80
02.01.04.02.03	**ud HMI LOCAL**								
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.04.02.04	**m Cable UTP 4 pares Cat 6+**								
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	En el interior del CT: Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	7	35,00			245,00			
							245,00	0,94	230,30
02.01.04.02.05	**m Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**								
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	Reles P3	4	30,00			120,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							220,00	8,04	1.768,80
02.01.04.02.06	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	Cable FO	160				160,00			
							160,00	5,86	937,60
							TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.02 CONTROL EN CEMR.....		**17.392,36**

SUBAPARTADO 02.01.04.03 OBRA CIVIL DESMONTE DEL TERRENO

ELEMENTO 02.01.04.03.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

SUBELEMENTO 02.01.04.03.01.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN EDIFICACION

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.03.01.0m01	**Excavación de terreno de más de 2 m de profundidad, en cualquier**								
	Excavación de terreno de más de 2 m de profundidad, en cualquier tipo de terreno, por medios manuales y/o mecánicos. Incluye: - Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. - Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. - Replanteo de los bataches y señalización de las fases. - Incluso corte por bataches, realizados en distintas fases según orden preestablecido. - Excavación mediante corte por bataches y extracción de las tierras. - Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. - Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: - Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra. Criterio de valoración económica: - El precio incluye la formación de la rampa provisional para acceso de la maquinaria al fondo de la excavación y su posterior retirada, incluye el transporte de los materiales excavados. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Según CTE DB-SE-C y NTE-ADV.								
	Sección 1	35	10,00			350,00			
	Sección 2	29	14,80			429,20			
	Sección 3	30	18,00			540,00			
							1.319,20	10,53	13.891,18
02.01.04.03.01.0m02	**Apuntalamiento torre para realizar trabajos de desmonte**								
	Apuntalamiento para torre de 12 m de altura, constituido por un sistema de vigas aligeradas que se anclan a unos contrapesos de hormigón; para apeo de torre con un grado de complejidad bajo, incluso transporte a obra y retirada.								
	apuntalamiento	1				1,00			
							1,00	1.491,49	1.491,49
02.01.04.03.01.0m03	**Demolición capa hormigon y corte pavimento asfaltico existente**								
	Demolición capa de hormigón y de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, previo corte con sierra de disco, con martillo neumático. Incluso p.p de demolición de base de pavimento, desconexiones, desviando y/o protegiendo las canalizaciones de redes generales que se vean afectadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medida la superficie realmente demolida.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela):	2	5,50			11,00			
							11,00	7,34	80,74

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.04.03.01.04	**m3 Demolicion muro hormigon contencion tierras**								
	Demolición de muro hormigon de contención de tierras con martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.								
	Muro de contencion:	27	2,50	0,40		27,00			
							27,00	161,36	4.356,72
02.01.04.03.01.05	**ud Desvio instalaciones**								
	Desvios instalaciones por la excavación: - Electricidad - Telecomunicaciones - Agua potable / riego - Alcantarillado Consistente en: - la conexion provisional de acometida con tubería/cableado de la misma seccion que las existentes, de servicios ante detallados. - ejecucion de los trabajos de canalizacion de la LSMT - conexion definitiva - desvios de redes necesarios - Reposicion de arquetas y acera. Totalmente instalado, verificado y conexionado.								
	Desvios instalaciones	1				1,00			
							1,00	1.188,79	1.188,79
	TOTAL SUBELEMENTO 02.01.04.03.01.01 MOVIMIENTO DE								**47.377,77**
	SUBELEMENTO 02.01.04.03.01.02 NIVELACION								
02.01.04.03.01.06	**m2 Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor,**								
	Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido manual o desde camión/bomba, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Incluye: -Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. -Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. -Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. -Riego de la superficie base. -Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. -Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. -Corte del hormigón. -Limpieza final de las juntas de retracción. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Según normas Código Estructural y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		372				372,00			
							372,00	22,64	8.422,08

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.04.03.01.02 m2 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada; previo rebaje y cajeado en terreno, con empleo de medios mecánicos.
Incluye: Rebaje y cajeado de suelos para alojamiento del encachado. Carga mecánica sobre camión del suelo excavado. Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.

	372				372,00			
						372,00	8,81	3.277,32
	TOTAL SUBELEMENTO 02.01.04.03.01.02 NIVELACION.....							**47.377,77**
	TOTAL ELEMENTO 02.01.04.03.01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO							**47.377,77**

ELEMENTO 02.01.04.03.02 URBANIZACION INTERIOR DE LA PARCELA

SUBELEMENTO 02.01.04.03.02.01 MUROS DE CONTENCION

02.01.04.03.02.01 m3 Muro de contención de tierras de superficie plana

Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores.
Incluye:
- Replanteo de la cimentación del muro.
- Colocación de las armaduras con separadores homologados.
- Disposición de los tubos de drenaje.
- Resolución de juntas de construcción.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Reparación de defectos superficiales, si procede.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Sección 1	2,3	17,00	0,30	11,73			
Sección 2	1,9	15,20	0,30	8,66			
Seccion 3	1,4	15,50	0,30	6,51			
					26,90	141,85	3.815,77

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.04.03.02.01 m2 Montaje y desmontaje en una cara del muro, encofrado una cara

Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a una cara con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos, para formación de muro de hormigón armado, de superficie plana, para contención de tierras. Incluso tubos de PVC para formación de mechinales; pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
Incluye:
- Replanteo del encofrado sobre la cimentación.
- Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación.
- Colocación de tubos para formación de mechinales.
- Colocación de pasamuros para paso de los tensores.
- Montaje del sistema de encofrado.
- Colocación de elementos de sustentación, fijación y acodalamiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado.
- Humectación del encofrado.
- Desmontaje del sistema de encofrado. Limpieza y almacenamiento del encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie de encofrado en contacto con el hormigón, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie de encofrado en contacto con el hormigón realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Sección 1	2,3	17,00	39,10			
Sección 2	1,9	15,20	28,88			
Seccion 3	1,4	15,50	21,70			
				89,68	30,64	2.747,80

TOTAL SUBELEMENTO 02.01.04.03.02.01 MUROS DE CONTENCION **47.377,77**

TOTAL ELEMENTO 02.01.04.03.02 URBANIZACION INTERIOR RTVE **47.377,77**

ELEMENTO 02.01.04.03.03 FIRMES Y PAVIMENTOS URBANOS

SUBELEMENTO 02.01.04.03.03.01 CONTINUOS DE HORMIGON

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.04.03.03.01 m2 Pavimento continuo de hormigón impreso de 5 cm de espesor,

Pavimento continuo de hormigón impreso de 5 cm de espesor, con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo, color burdeos y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.
Incluye:
- Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
- Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción.
- Colocación de encofrados.
- Tendido de niveles.
- Riego de la superficie base.
- Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
- Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- Curado del hormigón.
- Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor.
- Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total.
- Impresión del hormigón mediante moldes.
- Retirada de encofrados.
- Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión.
- Aplicación de la resina de acabado.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Zona desmontada	1	372,00				372,00		
						372,00	21,79	8.105,88

TOTAL SUBELEMENTO 02.01.04.03.03.01 CONTINUOS DE HORMIGON	**47.377,77**
TOTAL ELEMENTO 02.01.04.03.03 FIRMES Y PAVIMENTOS URBANOS	**47.377,77**
TOTAL SUBAPARTADO 02.01.04.03 OBRA CIVIL DESMONTE DEL TERRENO	**47.377,77**
TOTAL APARTADO 02.01.04 NUEVO CENTRO	**269.526,72**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

APARTADO 02.01.05 NUEVO CT Nº 5 DE 2.500 kVA's (COLOR)

SUBAPARTADO 02.01.05.01 CT Nº 5 DE 2.500 kVA's

ELEMENTO 02.01.05.01.01 INST. ELECTRICA EN MT.

02.01.05.01.01.01 ud **Celda de Linea 24 kV/400A/16A**

Celda modular ref. SR72EIM41MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.
Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.

Totalmente ensamblada y verificada.

Celdas funcion E/S:								
- Salida anillo		1				1,00		
- Entrada anillo		1				1,00		
							2,00	5.894,57	11.789,14

02.01.05.01.01.02 ud **Celda de Remonte 24 kV/400A/16A**

Celda modular ref. SR72EGAM241, función remonte de cables de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con entrada inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.
Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.

Totalmente ensamblada y verificada.

Celda de seccionamiento		1				1,00		
							1,00	2.283,69	2.283,69

02.01.05.01.01.03 ud **Celda de interruptor automatico disyuntor 24 kV/400A/16A**

Celda modular de aislamiento aire ref. SR7EDMVLA41P3U30FS, función interruptor automático de protección de línea de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Easergy P3 con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm.

Totalmente ensamblada y verificada.

Proteccion General:		1				1,00		
Proteccion para transformadores:		2				2,00		
							3,00	22.633,94	67.901,82

02.01.05.01.01.04 ud **Juego de 3 conectores 24kV/400A**

Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.

Conectores de celda linea:								
- Salida anillo		1				1,00		

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	621,88	1.243,76
02.01.05.01.01.05d	**Transformador de 1.250 kVA's 24KV, SECO**								
	Transformador trifásico seco 1.250 kVA's, KNAN, 24kV según UNE 21538-1, homologado por Cía, de las siguientes características: - Potencia nominal: 1.250 kVA. - Tension nominal primaria: 20 kV - Regulacion en el primario: +2,5% +5% +7,5% +10%. - Tension nominal secundaria en vacío: 420 V. - Tension de cortocircuito: 6 %. - Grupo de conexion: Dyn11. - Nivel de aislamiento: 24 kV(según norma UNE-EN 60076) - Pérdidas: Vacio: 1.300 W Debidas a la carga a 75ºC: 9.500 W - Caída de tensión a plena carga (%): Cosy=1: 1,10% Cosy=0,8: 3,18% - Equipado con: Rele (sobrepresion, gas y temperatura) Termometro, indicador de nivel de aislante. Pasatapas de AT y BT - Incluido: Material de conexion y soportacion. Pat de cuba. Conexion proteccion termometro con celda proteccion. Cuñas ruedas trafo, etc. Sondas de temperatura del trafo Barras de ventilacion transformadores Conexion a centralitas control Vallado perimetral cada trafo. Completamente instalado y verificado, ayudas oficios, asi como transpote y grua, incluido: -Material de conexion y soportacion -Pat de cuba -Conexion proteccion termometro con celda proteccion -Cuñas ruedas trafo, etc. -Railes para trafo. -Descargadores de tensión de lado Baja Tensión -Condensadores y sus protecciones necesarias en el lado de Baja Tensión. Totalmente instalado.								
	Ttrafos:	2				2,00			
							2,00	34.158,08	68.316,16
02.01.05.01.01.06m	**Cableado de puente en MT Celda - Trafo HEPRZ1 3x50mm² Cu**								
	Puente conexion desde Celda de proteccion hasta el transformador realizado con 3 conductores del tipo HEPRZ1, conforme MT 2.03.20, de las siguientes caracteristicas: - Aislamiento tipo seco: EPR 20 kV - Armadura: Corona Cu 16 mm - Cubierta exterior: Capa Z1 - Seccion: 50mm² Cu - UNE 21.123 Completamente instalado y conectado a conectores/pasatapas en puntas.								
	Puente MT:	2	25,00			50,00			
							50,00	72,62	3.631,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.01.07	**ud Señalización peligro electrico**								
	Señalizaciones mediante placas acetato/aluminio: - Triangulos de advertencia de riesgo electrico; - Cinco reglas de oro; - Manual primeros auxilios; Colocacion y sujeccion, en el local.								
	Placas peligro:	1				1,00			
							1,00	198,04	198,04
02.01.05.01.01.08	**ud Elementos de maniobra y proteccion**								
	Elementos de seguridad personal integrado por : - Guantes de prueba (50000V), en cofre con ventana - Banqueta aislante para 30KV para interior dotada de tacos antideslizantes - Pertiga aislante 30 kV, especial cabinas - Extintor polvo quimico polivalente eficacia ABCE 21A-113B, aislamiento electrico 30 kV.								
	Elem. seg:	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
02.01.05.01.01.09	**ud Equipotencial Centro de transformación**								
	Formacion de red equipotencial de Centro de Transformación conductor desnudo de cobre recocido, seccion 50mm², incluso elementos de fijacion y contacto a todas las masas electricas fijas, y trenzas de Cu en las masas de elementos abatibles.								
	Equipotenciales centros:	1				1,00			
							1,00	1.584,36	1.584,36
02.01.05.01.01.10	**ud PAT de Protección**								
	Formación de puesta a tierra de protección para Centro de Transformación formada por: - Conductor de Cu desnudo de 50mm², perimetral del Centro de entrega - 6 Piquetas Cu acerado 2 m, diam. 14mm; - Tubo PVC y material de conexión (grapas laton y tornilleria acero inox.); - Caja puente de pat transparente, instalada en interior y cable 50mm² desnudo, desde electrodo hasta punto de pat. Todo ello enterrado a una profundidad de 0'5m, realizado s/ RLAT y directrices de la norma MT 2.03.20. Incluye certificado expedido por empresa REMAT, de medicion de paso y contacto, así como resistividad del terreno								
	Pat proteccion:	1				1,00			
							1,00	1.980,46	1.980,46
02.01.05.01.01.11	**ud PAT de Servicio**								
	Formacion de puesta a tierra de servicio para CT, formada por electrodo, tendido a lo largo del tendido de la LSMT, formado por: - Conductor de Cu desnudo de 50mm², desde 1 pica hasta la ultima pica hasta una longitud de 15m; - 5 Piquetas Cu acerado 2 m, diam. 14mm; - Tubo PVC y material de conexión (grapas laton y tornilleria acero inox.); - Caja puente de pat transparente, instalada en interior y cable 50mm² aislado DN-RA 0'6/1 kV, desde electrodo hasta punto de pat. Todo ello enterrado a una profundidad de 0'8m , realizado s/ RLAT y directrices de la norma MT 2.03.20 y MTDYC 2.03.10 . Incluye certificado expedido por empresa REMAT, de medicion de paso y contacto, así como resistividad del terreno.								
	Pat neutro:	2				2,00			
							2,00	660,15	1.320,30

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.01.12	**ud Medicion de pat. Vpaso y Vcontacto. Incluido documento medicion**								
	Medicion de la puesta a tierra en Centro de Transformación con medidor homologado, consistente en: - Medicion de pat Proteccion. - Medicion tensiones de paso y contacto - Generacion de documento, firmado por empresa inscrita en el REMAT.								
	Medicion paso y contacto	1				1,00			
							1,00	990,22	990,22
02.01.05.01.01.13	**ud Arqueta de tipo IB**								
	Arqueta de registro, homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 80x80x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mor-tero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas	4				4,00			
							4,00	495,12	1.980,48
02.01.05.01.01.14	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
02.01.05.01.01.15	**pa Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.213,39	1.213,39
02.01.05.01.01.16	**ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT**								
	Instalacion de nuevas celdas de MT en el nuevo CT nº5, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria: 3ª intervención: - Se realiza E/S del nuevo anillo, - Conexión de nuevo anillo en las dos celdas de linea, Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc. Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	1.956,05	1.956,05
	TOTAL ELEMENTO 02.01.05.01.01 INST. ELECTRICA EN MT...								**794.917,59**
	ELEMENTO 02.01.05.01.02 INST. ELECTRICA EN BT.								
02.01.05.01.02.01	**ud Nuevo CGBT CT Nº 5 (color)**								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

Suministro e instalacion de Cuadro General de Baja Tension en CT Nº 5 de 2.500 kVA's (Color) compuesta por:
Tipo modular, con bastidores, bases y tapas metalicos (1.5mm chapa), formado por los dispositivos de mando, maniobra y protección enumerados continuacion y de las siguientes caracteristicas:
- Marca: Shneider Electric o equivalente.
-Tension aislamiento: 0'6/1 kV
-Tension de servicio: 400V
-Intensidad nominal: 10.000 A
-Protección IP-31
-Pdc: 50 kA

Formado por el siguiente aparellaje:
TRAFO 1: 1.250 kVA's
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 2.000A/IV/70kA, con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.
TRAFO 2: 1.250 kVA's
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 2.000A/IV/70kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.
GRUPO ELECTROGENO: 650 kVA's
Cuadro de conmutacion automatica AUT-MP15 o similar con 2 interruptores automaticos motorizados 1.000A/IV/70kA con bloques diferenciales, reles electronicos I>,I>>, dotados de enclavamientos mecanicos, electricos y detectores de tension.
- Analizadores de redes.
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Asociados al control.

PROTECCIONES A CDS (RED-GRUPO):
CDS auxilares CT Nº5 (color):
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 40A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
CDS Serv. auxilares CT existente "color":
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 63A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
CDS Nueva Nave metálica:
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
CDS Nuevo taller decorados:
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 1600A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
CDS Bateria de condensadores 300 kVA's:
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
CDS nave nueva premontaje (Red):
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 1600A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
CDS Comedores (red):
- 1 interruptor automatico de caja moldeada 1250A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.
RESERVA:
- 2 interruptores automaticos de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io
- Trafos de intensidad y de tensión.
- Analizadores de redes.
RESERVA:

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	- 1 interruptor automatico de caja moldeada 400A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io - Trafos de intensidad y de tensión. - Analizadores de redes. RESERVA: - 1 interruptor automatico de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io - Trafos de intensidad y de tensión. - Analizadores de redes. PROTECCIONES A CDS (GRUPO): CDS nave nueva premontaje (Grupo): - 1 interruptor automatico de caja moldeada 630A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io - Trafos de intensidad y de tensión. RESERVA: - 2 interruptores automaticos de caja moldeada 400A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io - Trafos de intensidad y de tensión. RESERVA: - 1 interruptor automatico de caja moldeada 250A/IV/25kA con bloque diferencial, reles electronicos I>,I>>,Io - Trafos de intensidad y de tensión. Las bornas de conexión relacionadas con transformadores, elementos de control, etc son cortocircuitables. Puertas de paneles vidrio transparente. Embarrado horizontal de distribucion entre panales y vertical en cada panel. Regletas pasacables horizontales/verticales, borneros, barra pat y reserva espacio 15%. Certificado conforme ensayos de norma UNE. Todo ello, segun esquemas unifilares. Incluido trabajos de desconexion y conexion cableado. Totalmente instalado, conexionado y verificado.								
	CGBT CT Nº 5	1				1,00			
							1,00	199.670,88	199.670,88
02.01.05.01.02.02	**m Cable unipolar RZ1-K(AS), 0,6/1 kV de 1x240mm² Cu**								
	Tendido en BT desde CT existente hasta Nuevo CT "Color": Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado..								
	En CT nº 5:								
	- Desde Trafos 1 y 2 hasta CGBT	24	10,00	2,00		480,00			
	- Desde GE hasta CGBT	13	10,00			130,00			
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Nuevo taller decorados	18	70,00			1.260,00			
	- Bateria de condesadores	9	20,00			180,00			
	- CDS Nave nueva premontaje (R)	18	130,00			2.340,00			
	- CDS Comedores (R)	13	190,00			2.470,00			
	- CDS Nave nueva premontaje (G)	9	130,00			1.170,00			
	- CDS Comedores (G)	4	190,00			760,00			
							8.790,00	30,17	265.194,30

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.02.03	**m Cable unipolar RZ1-K(AS), 0,6/1 kV de 1x150mm² Cu**								
	Tendido en BT desde CT existente hasta Nuevo CT "Color": Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado..								
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Nave nueva metalica	4	185,00			740,00			
							740,00	19,94	14.755,60
02.01.05.01.02.04	**m Cable unipolar RZ1-K(AS), 0,6/1 kV de 1x120mm² Cu**								
	Tendido en BT desde CT existente hasta Nuevo CT "Color": Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado..								
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Comedores (G)	1	190,00			190,00			
							190,00	15,78	2.998,20
02.01.05.01.02.05	**m Cable unipolar RZ1-K(AS), 0,6/1 kV de 1x95mm² Cu**								
	Tendido en BT desde CT existente hasta Nuevo CT "Color": Suministro e instalación de cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado..								
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Nave nueva metalica	1	185,00			185,00			
							185,00	12,86	2.379,10
02.01.05.01.02.06	**m Circuito trifasico RZ1-K (AS) 0'6/1kV 4x25+16TTmm² Cu**								
	Suministro e instalación de circuito trifasico unipolares, con conductor de proteccion, instalado con: -Seccion: 4x25+16TTmm² Cu -Aislamiento: RZ1-K (AS) 0'6/1 kV UNE 21123 -Tendido: aereo bajo bandeja -Accesorios: terminales en puntas, bridas Medida la longitud ejecutada desde el cuadro electrico hasta caja derivacion , conforme ITC-BT 19 y 21. Totalmente instalada y conexionada.								
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Serv. Auxiliares CT existente "Color"	1	135,00			135,00			
							135,00	11,89	1.605,15

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.02.07	**m TC 160/C exento halogenos UNE 50086**								
	Canalizacion electrica subterranea, mediante: -Tubo corrugado, curvable, gp 9, exento de halogenos, TC 160/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086 -Diametro: 160mm, c/guia -Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Ejecucion y materiales s/ ITC 07-20-21.								
	En CT nº 5:								
	- Desde Trafos 1 y 2 hasta CGBT	6	10,00	2,00		120,00			
	- Desde GE hasta CGBT	6	10,00			60,00			
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- CDS Serv. Auxiliares CT existente "Color"	1	135,00			135,00			
	- CDS Nuevo taller decorados	4	70,00			280,00			
	- CDS Nave nueva premontaje (R)	4	130,00			520,00			
	- CDS Comedores (R)	3	190,00			570,00			
	- CDS Nave nueva premontaje (G)	2	130,00			260,00			
	- CDS Comedores (G)	1	190,00			190,00			
	- CDS Nave nueva metalica	1	185,00			185,00			
	- Reservas	4	190,00			760,00			
							3.080,00	8,85	27.258,00
02.01.05.01.02.08	**m Placa cable electrico PPC 250/1000 + CINTA**								
	Placa señalización de PPC s/NI 52.95.01, con inscripción "Atención: Cables electricos" , dimensiones 250x1000mm, PE libre halogenos, anagrama IB , color amarillo UNE 48003 , tendida a 25 cm del cable o agrupación, formando línea continua. Cinta "Atención: Cables electricos", CP-15 NI 29.00.01, de identificación de conductores electricos o agrupación, de PE, con anagrama IB. Situada a 10 cm. de la rasante.								
	Tendido desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00			15,00			
	- Seccion tipo 5.2:	1	25,00			25,00			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00			20,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	80,00			80,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	80,00			80,00			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00			40,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00			20,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00			60,00			
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00			15,00			
							355,00	3,31	1.175,05

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.02.09d	**Arqueta de tipo IB**								
	Arqueta de registro, homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 80x80x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mor-tero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas para BT	12				12,00			
							12,00	495,12	5.941,44
02.01.05.01.02.10d	**Batería automática de condensadores, 298 kVAr**								
	Suministro e instalación de batería automática de condensadores, para 298 kVAr de potencia reactiva, de 6 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:1:1:1:1:1, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, STD8-360-440 "CIRCUTOR", compuesta por armario metálico con grado de protección IP 21, de 1180x360x1650 mm; condensadores CLZ; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido Computer M; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Montaje y fijación. Conexionado y puesta en marcha.								
	Batería automática de condensadores, para 298 kVAr	1				1,00			
							1,00	6.689,53	6.689,53

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.05.01.02.1 ud Grupo electrógeno de 650 kVA's

Suministro e instalacion de un Grupo electrogeno INSONORIZADO de emergencia de 650 kVA's, mod. EMV-650 marca Electro Molins o equivalente:

- Potencia: 650 kVA's, 400/230V, 520 kW de potencia maxima en servicio de emergecia según ISO 8528-1
- Motor Diesel "VOLVO" tipo TAD 1642 GE, ciclo diesel 4 tiempos, refrigerado por agua por radiador, 6 cilindros en linea, consumo de aceite 0,11l/h y 93 l de capacidad de circuito de refrigeracion.
- Alternador marca LEROY y modelo SOMER TAL.047.ECC, Regulador electronico de tensión R-180, IP-23.
- Cuadro electrico con interruptor automatico tripolar de proteccion a la salida del alternador. Voltimetro, Amperimetro y contador h.
- Cuadro de control tipo AUT-MP15
- 2 Baterias 24 V, 210 Ah, tipo Plomo-ácido, con cables, terminales y desconectador.
- Deposito de combustible de 730 l montado en la bancada, con detector de nivel minimo, indicador de nivel y tapón de llenado, debidamente conectado al motor. Consumo especifico de combustible 0,24 l/kW. Consumo de combustible al 75% de carga (390 kW) 93,6 l/h
- Dimensiones (LxAxH): 4.550x1.640x2.540 mm
- Peso: 5.670 kg
- El grupo electrógeno cumpla las directivas de la Unión Europea:

*Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

*Directiva 2014/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero del 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (deroga la 2006/95/CE).

*Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (deroga la 2004/108/CE).

*Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 8 de mayo de 2000 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

- Normas aplicables, segun especificaciones técnicas:

*ISO 8528 “Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets”.

*ISO 3046-1 “Reciprocating internal combustion engines – Performance – Part 1: Declarations of power, fuel and lubricating oil consumptions, and test methods — Additional requirements for engines for general use».

*IEC 60034-1 Maquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.

*IEC 60034-5 Máquinas eléctricas rotativas. Parte 5: Grados de protección proporcionados por el diseño integral de las máquinas eléctricas rotativas (código IP).

*UNE-EN 12601 Grupos electrógenos accionados por motores alternativos de combustión interna. Seguridad.

*EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1. Requisitos generales.

*EN ISO 3744 Acústica. Determinación de niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante.

*UNE-EN ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad.

- Marcado "CE" con certificado de conformidad correspondiente. segun Directiva 93/68/ECC

Incluido entrada de aire, salida de aire y tubo de escape (el GE es insonorizado)
Se incluyen las pruebas de mediddas del ruidos s/Normativa vigente.
Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Grupo electrógeno insonorizado 650 kVA's	1				1,00			
							1,00	55.724,07	55.724,07

02.01.05.01.02.12 ud Depósito de gasoil, de superficie, colocado en el interior

Suministro e instalación de depósito homologado de gasoil de superficie, colocado en el interior del edificio, de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de doble pared con una capacidad de 1000 litros. Incluso indicador de nivel, accesorios de conexión y elementos de protección según normativa.
Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
Incluye: Colocación del depósito. Montaje de accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Incluido legalización ante STI.

	Depósito de gasoil	1				1,00			
							1,00	619,03	619,03

02.01.05.01.02.13 ud Punto luz sencillo de superficie, estanco (IP54)

Punto de luz de superficie sencillo estanco (IP54), de la marca Jung o similar, instalado con cable de cobre de 1,50mm² de sección, del tipo ES07Z1-K, montado bajo tubo rígidp libre de halogenos s/UNE 50.086, de 16mm de diámetro, incluso interruptor estanco 16A/230V, según REBT 2002.
Totalmente instalado, conexionado y probado.

	Interruptores sencillo de superficie estanco:	2				2,00			
							2,00	31,24	62,48

02.01.05.01.02.14 ud Base enchufe 2P+T superficie, estanca (IP54), 16A, 2'5mm²

Base de enchufe estanca (IP54) de superficie de 16A/230V, con puesta a tierra, de la marca Jung o similar, instalada con cable de cobre de 2,50mm2 de sección, del tipo ES07Z1-K, montado bajo tubo corrugado libre de halogenos s/UNE 50.086, empotrado de 20mm de diámetro, incluso marco, según REBT 2002.
Totalmente instalado, conexionado y probado.

	Base enchufe de superficie estanco:	6				6,00			
							6,00	34,97	209,82

02.01.05.01.02.15 ud Luminaria tipo pantalla 57W LED, estanca

Suministro e instalación de Luminaria estanca, montaje superficie PHILIPS WT120C G2 L1500 1XLED80S/840 o equivalente:
- Material de la carcasa: Policarbonato
- Material del reflector: Acero
- Material óptico: PC
- Material cubierta óptica/lente: Policarbonato
- Material de la bandeja portaequipos: Acero
- Material de fijación: Acero inoxidable
- Proteccion: IP65
- Flujo lumínico inicial (flujo del sistema): 8000 lm
- Tolerancia de flujo lumínico: +/-10%
- Eficacia de la luminaria LED inicial: 140 lm/W
- Corr. inic. de temperatura de color: 4000 K
- Índice de reproducción cromática: >80
- Cromacidad inicial: (0.38,0.38)SDCM<=3
- Potencia de entrada inicial: 57.1 W
- Tolerancia de consumo de energía: +/-10%

Completamente instalada, con dos piezas de anclaje, i/accesorios.

	Luminarias estancas 2x36W:	6				6,00			
							6,00	102,98	617,88

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.02.16	**ud Luminaria de emergencia, superficie 8 W y 250 lumenes**								
	Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a techo, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 250 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar.								
	Totalmente montada, conexionada y probada.								
	Luminaria de emergencia (8 W - 160 lumenes)	4				4,00			
							4,00	83,24	332,96
02.01.05.01.02.17	**m Circuito trifasico RZ1-K (AS) 0'6/1kV 5x10mm² Cu**								
	Suministro e instalación de circuito trifasico unipolares, con conductor de proteccion, instalado con: -Seccion: 5x10mm² Cu -Aislamiento: RZ1-K (AS) 0'6/1 kV UNE 21123 -Tendido: aereo bajo bandeja -Accesorios: terminales en puntas, bridas Medida la longitud ejecutada desde el cuadro electrico hasta receptor, conforme ITC-BT 19 y 21. Totalmente instalada y conexionada.								
	Desde CGBT hasta CDS auxiliar CT nº 5	25				25,00			
							25,00	6,41	160,25
02.01.05.01.02.18	**ud Cuadro auxilliar para CT Nº5 (color)**								
	Instalación auxiliar en BT para CT Nº5 (color) compuesta de: 1 ud. Cuadro de protección para elementos auxiliares formado por: - 1 Interruptor automático general trifásico de 40A. - 1 Interruptor diferencial trifásico de 40A/300mA. - 1 Guardamotor trifasico+contactor de 16A (ventilador trafos) - 1 Interruptor diferencial trifásico de 40A/30mA. - 1 Interruptores automáticos trifásicos de 16A (SAI) - 3 Interruptores diferenciales monofásicos de 40A/30mA. - 1 Interruptor automático monofásico de 10A (alumbrado caseta). - 4 Interruptores automáticos monofásicos de 16A (TC otros usos, central incendios, y reservas) Cableado para receptores: - Alumbrado mediante puntos de luz estanca de 20W LED y emergencia 200 lum - Interruptores y tomas de corriente estancas - Lineas desde Cuadro mediante conductor 2,5 mm², - Cableado de interconexion, mediante cable tipo RV 0,6/1kV, bajo canalizacion, entre los siguientes elementos: * Termometros-celdas proteccion. * Selector comprobacion disparo manual interruptor celda proteccion. * Resto circuitos proyectados. * Bandeja metalica para pente BT entre trafo y CBT Incluida canalizacion mediante tubo metalico (c/ pat) y protecciones en cuadro.								
	Auxiliares CT's:	1				1,00			
							1,00	2.421,11	2.421,11
02.01.05.01.02.19	**m Circuito trifasico RZ1-k (AS) 0'6/1kV 4x2'5mm²**								
	Suministro e instalación de circuito trifasico unipolares, con conductor de proteccion, instalado con: -Seccion: 4x2'5mm² Cu -Aislamiento: RZ1 0'6/1 kV UNE 21123 -Tendido: aereo bajo bandeja -Accesorios: terminales en puntas, bridas Medida la longitud ejecutada desde el cuadro electrico hasta caja derivacion , conforme ITC-BT 19 y 21. Totalmente instalada y conexionada.								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Circuitos extractores	1	40,00			40,00			
							40,00	2,31	92,40
02.01.05.01.02.20	**m Circuito monofasico RZ1-k (AS) 0'6/1kV 3x2'5mm² Cu**								
	Suministro e instalación de circuito monofasico unipolares, con conductor de proteccion, instalado con: -Seccion: 3x2'5mm² Cu -Aislamiento: RZ1 0'6/1 kV UNE 21123 -Tendido: aereo bajo bandeja/tubo rigido -Accesorios: terminales en puntas, bridas Medida la longitud ejecutada desde el cuadro electrico hasta receptor, conforme ITC-BT 19 y 21. Totalmente instalada y conexionada.								
	Circuitos fuerza	5	70,00			350,00			
							350,00	1,61	563,50
02.01.05.01.02.21	**m Circuito monofasico RZ1-K (AS) 0'6/1kV 3x1,5mm² Cu**								
	Suministro e instalación de circuito monofasico unipolares, con conductor de proteccion, instalado con: -Seccion: 3x1'5mm² Cu -Aislamiento: RZ1 0'6/1 kV UNE 21123 -Tendido: aereo bajo bandeja/tubo rigido -Accesorios: terminales en puntas, bridas Medida la longitud ejecutada desde el cuadro electrico hasta receptor, conforme ITC-BT 19 y 21. Totalmente instalada y conexionada.								
	Circuitos alumbrado	1	70,00			70,00			
							70,00	1,25	87,50
02.01.05.01.02.22	**m Tubo plastico rigido 40mm -LH-**								
	Canalización electrica mediante, tubo plastico rigido de las siguientes caracteristicas: -Diametro: 40mm -Material: plastico rigido -cero helogenos- -Caracteristicas mecanicas: UNE 50086 (gp.7) -Accesorios: i/pp de cajas de derivación, bridas y sujecciones Completamente instalado. Conforme ITC 19-20-21.								
	Desde CGBT hasta CDS auxiliar CT nº 5	25				25,00			
							25,00	2,34	58,50
02.01.05.01.02.23	**m Tubo plastico rigido 25mm -LH-**								
	Canalización electrica mediante, tubo plastico rigido de las siguientes caracteristicas: -Diametro: 25mm -Material: plastico rigido -cero helogenos- -Caracteristicas mecanicas: UNE 50086 (gp.7) -Accesorios: i/pp de cajas de derivación, bridas y sujecciones Completamente instalado. Conforme ITC 19-20-21.								
	Circuitos extractores	2	40,00			80,00			
	Circuitos fuerza	7	70,00			490,00			
	Circuitos alumbrado	1	70,00			70,00			
							640,00	2,07	1.324,80
02.01.05.01.02.24	**m Bandeja metalica 400x60, tipo escala**								
	Canalizacion electrica mediante bandeja de las siguientes especificaciones: - Bandeja metalica 400x60 mm - Tipo escala. - Accesorios: incluido p.p. en curvas, uniones, derivaciones, etc. Soportes y material auxiliar. - Instalada c/pasatubos y sellado ignifudo en huecos. - Conforme ITC-20 y 21. Puesta a tierra. Medida la unidad ejecutada.								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Nuevo CT nº 5	1	50,00			50,00			
							50,00	57,46	2.873,00
02.01.05.01.02.25	**m Conduccion de puesta tierra con conductor de cobre desnudo 35mm²**								
	Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Incluido puentes de puesta a tierra, pletinas y uniones a perfiles metalicos.Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.								
	Nuevo CT nº 5	1	50,00			50,00			
							50,00	2,50	125,00
02.01.05.01.02.26	**ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud**								
	Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de la atarjea. Incluso replanteo, hincado del electrodo en el terreno, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.								
	Piquetas de puesta a tierra								
	- CGBT	1				1,00			
	- GE	3				3,00			
							4,00	57,15	228,60
02.01.05.01.02.27	**ud Conducción puesta tierra 50mm² Ac**								
	Formacion de puesta a tierra de servicio para GE, formada por electrodo,formado por: - Conductor de Cu desnudo de 50mm², desde 1 pica hasta la ultima pica hasta una longitud de 6m; - Tubo PVC y material de conexión (grapas laton y tornilleria acero inox.); - Caja puente de pat transparente, instalada en interior y cable 50mm² aislado DN-RA 0'6/1 kV, desde electrodo hasta punto de pat, hasta una longitud de 15m; Todo ello enterrado a una profundidad de 0'5m , realizado s/ RLAT y directrices de la norma MT 2.03.20 y MTDYC 2.03.10 . Incluye certificado expedido por empresa REMAT, de medicion de paso y contacto, así como resistividad del terreno.								
	Conducción puesta tierra 35mm² Ac								
	- GE	1				1,00			
							1,00	251,21	251,21
02.01.05.01.02.28	**ud Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) de 2,5 kW**								
	Sistema de Alimentación Ininterrumpida para alimentación (SAI), trifasico de 2,5 kW, permanente de los servicios del centro con una autonomía de una hora. Totalmente instalado y probado.								
	SAI	1				1,00			
							1,00	1.814,48	1.814,48
02.01.05.01.02.29	**pa Legalizacion Inst. Electrica BT**								
	Legalizacion Inst. electrica BT ante los STI: -Gestion y pago tasas -Entrega en mano de la legalizacion de Inst. electrica BT.								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Servicios territoriales, incluidas tasas	1				1,00			
							1,00	2.206,92	2.206,92
	TOTAL ELEMENTO 02.01.05.01.02 INST. ELECTRICA EN BT...								**794.917,59**
	ELEMENTO 02.01.05.01.03 INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS								
02.01.05.01.03.01	**Ud Ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio**								
	Suministro e instalación de ventilador helicoidal tubular con hélice de aluminio de álabes inclinables, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase H, protección IP 55, camisa corta con tratamiento anticorrosión por cataforesis, acabado con pintura poliéster y caja de bornes ignífuga, modelo THGT/4-500-6/-0,75 "S&P" o equivalente, de 1435 r.p.m., potencia absorbida 0,75 kW, caudal máximo 9800 m³/h, para trabajar inmerso a 400°C durante dos horas, según UNE-EN 12101-3. - Caudal punto funcionamiento: 9.000 m³/h a 5 mcda. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del ventilador. Conexión a la red eléctrica.								
	Extractor para 2 trafos	1				1,00			
							1,00	1.735,84	1.735,84
02.01.05.01.03.02	**Ud Extintor 89B**								
	Suministro e instalación de un extintor 89B de 6 kg. Instalado y comprobado.								
	Extintores	2				2,00			
							2,00	124,45	248,90

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.05.01.03.08 ud Instatalacion de deteccion de incendios

Suministro e instalacion de deteccion de incendios para el Centro de Transformacion:
Central de detección automática de incendios,
- Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, analogica modular, de 1 zona de detección, con caja y tapa metálica, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display LCD retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y teclado de acceso a menú de control y programación, con grado de protección IP 32. Incluso baterías.
Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexionado de las baterías.

Integrado ademas de dar aviso a bomberos, seguridad y personal de mantenimiento y servicios electricos de RTVE, mediante tarjeta GSM telecomunicaciones (inalambricas), totalmente conexionado e instalado.

Detector termovelocimetrico
- Suministro e instalación de detectores termovelocimetricos analogico, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Fijación de la base. Montaje del detector. Conexionado.

Pulsador de alarma.
- Suministro e instalación de pulsador de alarma analogico de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP 41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Montaje y conexionado del pulsador de alarma.

Sirena electrónica exterior.
- Suministro e instalación de sirena electrónica, para montaje exterior, con señal óptica y acústica, alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 100 dB a 1 m y consumo de 68 mA.

Cable RZ1-K (AS+) 2x1,5mm², homologado por el fabricante.
- Suministro e instalación de cableado formado por cable bipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo rigido PVC. Incluso regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido del cableado. Conexionado de cables.

Inluido legalizaciones, certificados y manuales de cada instalacion.
Totalmente montada, conexionada y probada.

Instatalacion de deteccion de incendios		1				1,00			
							1,00	9.149,69	9.149,69

TOTAL ELEMENTO 02.01.05.01.03 INST. PROTECCION CONTRA INCENDIOS 794.917,59

ELEMENTO 02.01.05.01.04 INST. SANEAMIENTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.04.01	**m**	**Colector enterrado de saneamiento de 110 diametro**							
	Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de polipropileno serie SN-10, rigidez anular nominal 10 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso juntas y lubricante para montaje, se incluye la excavación, el posterior relleno principal de las zanjas y reposicion de pavimento similar al existente. Incluido conexion a arqueta/pozo existente. Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.								
	Colector	1	40,00			40,00			
							40,00	24,25	970,00
02.01.05.01.04.02	**ud**	**Sumidero sifónico de PVC.**							
	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 110 mm de diámetro, con rejilla plana de acero inoxidable de 250x250 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado a la red general de desagüe y probado. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación del sumidero. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.								
	Sumideros	3				3,00			
							3,00	64,45	193,35
02.01.05.01.04.03	**m³**	**Excavación zanja con medios manuales**							
	Excavación para la formación de zanja, cualquier tipo de terreno, por medios manuales y/o mecánicos, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	Zanja	1	40,00	0,20	0,50	4,00			
							4,00	34,45	137,80
02.01.05.01.04.04	**m²**	**Demolición de pavimento existente incluso corte**							
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion	1	30,00	0,20		6,00			
							6,00	9,57	57,42

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.01.04.05	**m² Demolición fresado y corte de pavimento asfaltico existente**								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, previo corte con sierra de disco, con martillo neumático. Incluso p.p de demolición de base de pavimento, desconexiones, desviando y/o protegiendo las canalizaciones de redes generales que se vean afectadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medida la superficie realmente demolida.								
	Demolicion	1	10,00	0,20		2,00			
							2,00	7,34	14,68
02.01.05.01.04.06	**m³ Relleno y compactado de zanja con tierras propias**								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor mediante rana, rodillo o pisón manual, con un grado de compactación superior al 95%. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332 y NTE/ADZ-12.								
	Zanja	1	40,00	0,20	0,30	2,40			
							2,40	8,40	20,16
02.01.05.01.04.07	**m³ Relleno zanja hormigon**								
	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, en zanjas corridas, elaborado en central, transportado, puesto en obra y vertido por medios manuales, grúa y/o bomba, vibrado y colocado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido el volumen a excavación teórica llena.								
	Zanja	1	40,00	0,20	0,20	1,60			
							1,60	74,75	119,60
	TOTAL ELEMENTO 02.01.05.01.04 INST. SANEAMIENTO…….								**794.917,59**
	ELEMENTO 02.01.05.01.05 INST. CONTROL EN CT Nº 5								
02.01.05.01.05.01	**ud Switch 8TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.301,47	1.301,47

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.05.01.05.02d Easergy T-300 2L

Suministro e instalacion de Equipo Easergy T-300 en armario mural para el control y deteccion del paso de falta sobre 2 funciones de linea con comunicacion con el centro de control con Modbus TCP, con bateria y cargador.
Cada función controlada identifica la presencia de tensión. Incluye funcionalidad de Modbus Master para red LAN. Incluye módulo de cabecera HU250, 2 módulos SC150, mangueas de conexión y toroidales para cada función de línea.
Los módulos son los siguientes:
1 Ud. Easergy HU250 Módulo de comunicación principal
Comunicación flexible con el centro de control y otras aplicaciones de TI del cliente:
Protocolo estándar y seguro: IEC 101/104, DNP3, IEC 61850, Modbus
Comunicación punto a punto abierta para aplicación de restauración automática
Medios de comunicación flexibles (Ethernet, USB, GPRS, 2G, 3G, 4G, radio)
Gestión de la ciberseguridad
Abierto a dispositivos de otros fabricantes con muchos protocolos posibles
Servidor web integrado para puesta en marcha y mantenimiento con acceso local y remoto, compatible con PC, tablets y smartphones
IEC 601131-3 PLC integrado para diseño de automatización

2 Uds. Easergy SC150 Controlador de interruptores
Control y supervisión de todos los tipos de cuadros eléctricos
Algoritmos de detector de paso de falta (DPF) avanzados:
Detección fase-fase y fase-tierra 50/51, 50N/51N
Detección direccional fase-fase y fase-tierra 67/67N
Detección de conductor roto (perdida de una fase) 47
Grandes capacidades de medida de intensidad y tensión: TI estándar, TTBP, TT, VDS, VPIS e interfaz de condensador para tensión
Medida de tensión e intensidad conforme a IEC 61557-12
Calidad de la energía según IEC 61000-4-30 clase S:
Automatización de aplicaciones específicas: acoplador, tensión, tiempo

1 Ud. Easergy LV150 Supervisión de baja tensión y transformador (*)
Medida y supervisión de temperatura del transformador
Medida de tensión, intensidad y potencia conforme IEC 61557-12
Detección de conductor roto (perdida de una fase de MT o BT) basada en 47.
Calidad de la energía hasta IEC 61000-4-30 clase S
Pasarela LV110 con comunicación Zigbee

Easergy LV110 Analizador de redes autoalimentado e inalámbrico para línea de BT
LV110 utiliza tecnología de captura de energía basada en sensores de intensidad
Comunicación inalámbrica con LV150 basada en ZigBee PRO Green Power
LV110 se sincroniza con LV150 para la medida de potencia conforme IEC 61557-12
Detección de fusible fundido en línea de BT.

Incluido Cable de conexión de mandos motorizados de cuadro eléctrico de MT para panel de Easergy T300
- El cable de conexion para el armario de MT consta de:
  * Un conector de 10 pines contra manipulaciones
  * Un cable de conexion etiquetado: seccion transversal para cable de 1,5 mm2
  * Este kit esta disenado para la conexion a las ampliaciones de bornero en el lado del armario
- El conector de armario esta disponible sin cable o con varias longitudes de cable o con el conector simple

Totalmente instalado y comprobado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	T300	1				1,00			
							1,00	11.848,80	11.848,80
02.01.05.01.05.03	**ud**	**HMI LOCAL**							
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.05.01.05.04	**m**	**Cable UTP 4 pares Cat 6+**							
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	En el interior del CT: Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	6	35,00			210,00			
							210,00	0,94	197,40
02.01.05.01.05.05	**m**	**Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**							
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	Reles P3	2	30,00			60,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							160,00	8,04	1.286,40
02.01.05.01.05.06	**m**	**Cable FO OM4 multimodo**							
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	Cable FO	120				120,00			
							120,00	5,86	703,20
		TOTAL ELEMENTO 02.01.05.01.05 INST. CONTROL EN CT Nº							**794.917,59**
		TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.01 CT Nº 5 DE 2.500 kVA's...							**794.917,59**
	SUBAPARTADO 02.01.05.02 OBRA CIVIL CASETA CT Nº 5								
02.01.05.02.01	**m²**	**Demolición de pavimento existente incluso corte**							
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion corte superficie CT nº5:	1	13,00	7,50		97,50			
							97,50	9,57	933,08

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.02	**m³ Excavación a cielo abierto en suelo de arcilla semidura,**								
	Excavación de tierras a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios manuales y/o mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión. Incluye: -Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. -Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. -Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. -Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. -Carga a camión de las tierras excavadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero a cualquier distancia, considerando ida y vuelta, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Según CTE DB-SE-C y NTE-ADV.								
	Excavacion	1	13,00	7,50	0,20	19,50			
							19,50	5,31	103,55
02.01.05.02.03	**m³ Excavación zapatas, zanjas y/o encepados**								
	Excavación para la formación de zapatas, zanjas y/o encepados, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	P1	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P2	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P3	1	1,10	1,10	0,50	0,61			
	P4	1	1,10	1,10	0,50	0,61			
	P5	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P6	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
							2,86	34,45	98,53
02.01.05.02.04	**m³ Zapata de cimentación de hormigón armado.**								
	Ejecución de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con: Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido por medios manuales, grúa, cubilote o bomba; vibrado y colocado. Acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 15,3 kg/m³. Según normas Código Estructural, NTE-CSZ y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	P1	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P2	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P3	1	1,10	1,10	0,50	0,61			
	P4	1	1,10	1,10	0,50	0,61			
	P5	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
	P6	1	0,90	0,90	0,50	0,41			
							2,86	123,05	351,92

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.05	**m³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25**								
	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 85,4 kg/m³. Según normas Código Estructural, NTE-CSZ y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	VC.T-1 [P1 - P2]	1	1,32			1,32			
	VC.T-1 [P1 - P3]	1	1,10			1,10			
	VC.T-1 [P2 - P4]	1	1,10			1,10			
	VC.T-1 [P3 - P4]	1	1,28			1,28			
	VC.T-1 [P3 - P5]	1	1,10			1,10			
	VC.T-1 [P4 - P6]	1	1,10			1,10			
	VC.T-1 [P5 - P6]	1	1,32			1,32			
							8,32	241,39	2.008,36
02.01.05.02.06	**m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20,**								
	Hormigón HL-150/B/20, elaborado en central y vertido por medios manuales o desde camión, bomba, grúa o cubilote, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentaciónde 10 cm de espesor., en el fondo de la excavación previamente realizada. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	P1	1	0,81			0,81			
	P2	1	0,81			0,81			
	P3	1	1,21			1,21			
	P4	1	1,21			1,21			
	P5	1	0,81			0,81			
	P6	1	0,81			0,81			
	VC.T-1 [P1 - P2]	1	2,64			2,64			
	VC.T-1 [P1 - P3]	1	2,20			2,20			
	VC.T-1 [P2 - P4]	1	2,20			2,20			
	VC.T-1 [P3 - P4]	1	2,56			2,56			
	VC.T-1 [P3 - P5]	1	2,20			2,20			
	VC.T-1 [P4 - P6]	1	2,20			2,20			
	VC.T-1 [P5 - P6]	1	2,64			2,64			
							22,30	17,76	396,05
02.01.05.02.07	**kg Acero S275JR en pilares,**								
	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. i/p.p. de replanteo, recálculo de la estructura, despuntes, preparación de bordes, soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, pequeño material y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación; dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo (con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura) totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:2011. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido lo realmente colocado.								
	P1, P2, P3, P4, P5 y P6 (Cimentación)	1	2.063,00			2.063,00			
							2.063,00	2,16	4.456,08

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.08	**kg Acero S275JR en vigas,**								
	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, con uniones soldadas en obra. i/p.p. de replanteo, recálculo de la estructura, despuntes, preparación de bordes, soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, pequeño material y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación; dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo (con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura) totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:2011. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido lo realmente colocado.								
	Forjado 1 - Pórtico 1 - 1(P1-P3)	1	579,97			579,97			
	Forjado 1 - Pórtico 1 - 2(P3-P5)	1	579,97			579,97			
	Forjado 1 - Pórtico 2 - 1(P2-P4)	1	579,97			579,97			
	Forjado 1 - Pórtico 2 - 2(P4-P6)	1	579,97			579,97			
	Forjado 1 - Pórtico 3 - 1(P1-P2)	1	672,91			672,91			
	Forjado 1 - Pórtico 4 - 1(P3-P4)	1	672,91			672,91			
	Forjado 1 - Pórtico 5 - 1(P5-P6)	1	672,91			672,91			
							4.338,61	2,16	9.371,40
02.01.05.02.09	**ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm**								
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 400x400 mm y espesor 14 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 35 cm de longitud total, soldados, totalmente colocada. i/p.p. de replanteo, recálculo de la estructura, despuntes, preparación de bordes, soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, pequeño material y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación; dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo (con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura) totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Según UNE-EN 10025-1:2006, UNE-EN 1090-2:2019, Código Estructural, CTE DB-SE-A y NTE-EAS-07. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido lo realmente colocado.								
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 14 mm	1				1,00			
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 14 mm	1				1,00			
							2,00	45,25	90,50

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.10	**ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizado**								
	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, con rigidizadores, de 400x400 mm y espesor 15 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 16 mm de diámetro y 45,1 cm de longitud total, soldados. Totalmente colocada. i/p.p. de replanteo, recálculo de la estructura, despuntes, preparación de bordes, soldaduras, cortes, taladros, piezas especiales, pequeño material y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación; dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo (con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura) totalmente montado, según CTE-DB-SE-A y EAE. Según UNE-EN 10025-1:2006, UNE-EN 1090-2:2019, Código Estructural, CTE DB-SE-A y NTE-EAS-07. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido lo realmente colocado.								
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 15 mm	1				1,00			
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 15 mm	1				1,00			
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 15 mm	1				1,00			
	Ancho X: 400 mm, Ancho Y: 400 mm y Espesor: 15 mm	1				1,00			
							4,00	57,34	229,36
02.01.05.02.11	**m² Cerramiento fachada formado por paneles alveolares prefabricados**								
	Suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por paneles alveolares prefabricados de hormigón pretensado, de 17 cm de espesor, 1,2 m de anchura y 9 m de longitud máxima, con bordes machihembrados, acabado liso, de color gris, dispuestos en posición horizontal, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles alveolares con ayuda de grúa autopropulsada, apuntalamientos, resolución del apoyo sobre la superficie superior de la cimentación, enlace de los paneles alveolares por las cabezas a las vigas de la estructura mediante conectores, y por los extremos a los pilares de la estructura y sellado de juntas con silicona neutra. Totalmente montado. Incluye: - Replanteo de los paneles alveolares. - Colocación del cordón de caucho adhesivo. - Posicionado de los paneles alveolares en su lugar de colocación. - Aplomo y apuntalamiento de los paneles alveolares. - Soldadura de los elementos metálicos de conexión. - Sellado de juntas y retacado final con mortero de retracción controlada. Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	Cerramiento	1	45,00	3,50		157,50			
							157,50	24,88	3.918,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.05.02.12 m² Losa de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado,

Suministro y colocación de placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 20 cm de canto y de 100 a 120 cm de anchura, con momento flector último de 17 kN·m/m, para formación de losa de canto 20 + 5 cm, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga (no incluidos en este precio); relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón HA-35/AC/10/IIIa, i.flow SUSTENTA DURA "FYM ITALCEMENTI GROUP", fabricado en central, resistente a ambientes marinos, y vertido con bomba, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m², y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.
Incluso p/p de cortes longitudinales paralelos a los laterales de las placas alveolares; cortes transversales oblicuos, cajeados, taladros y formación de huecos, 1 kg/m² de piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, separadores, montaje mediante grúa y curado del hormigón. Sin incluir repercusión de apoyos ni pilares.
Incluye:
-Replanteo de la geometría de la planta.
-Montaje de las placas alveolares.
-Enlace de la losa con sus apoyos.
-Cortes, taladros y huecos.
-Colocación de las armaduras con separadores homologados.
-Vertido del hormigón.
-Regleado y nivelación de la capa de compresión.
-Curado del hormigón.
-Reparación de defectos superficiales.
Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.

Forjado	1	13,20	7,70		101,64			
						101,64	75,11	7.634,18

02.01.05.02.13 m² Impermeabilización bit memb monocapa autpr adh

Impermeabilización de cubierta plana no transitable de protección ligera, mediante membrana monocapa compuesta por:
Lámina tipo LBM-50/G-FP de betún modificado con elastómero SBS, de 50 gr/dm² masa total, autoprotegida con gránulos minerales, con armadura constituida por fieltro de poliéster no tejido FP.200 (200 gr/m2), totalmente adherida mediante calor al soporte, previa imprimación con 0.35 kg/m2 de emulsión bituminosa negra tipo EB, en faldones con pendientes comprendidas entre 1<p<=15%, incluso limpieza previa del soporte, mermas y solapos, según según DB HS-1 del CTE y Documento de Idoneidad técnica: Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante con láminas bituminosas modificadas de ANFI.
Producto y sistema, colocada según las prescripciones del fabricante y cumpliendo con lo establecido en el DB-HS del CTE para la solución de encuentros con puntos singulares, con elementos de recogida de agua, petos, etc.
Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Totalmente acabada y probada.

Cubierta	1	13,20	7,70		101,64			
						101,64	16,77	1.704,50

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.14	**ud Puerta exterior de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2045 mm**								
	Suministro y colocación de puerta exterior de dos hojas de 38 mm de espesor, 1840x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra.								
	Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).								
	Incluye:								
	-Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.								
	-Fijación del cerco al paramento.								
	-Sellado de juntas perimetrales.								
	-Colocación de la hoja.								
	-Colocación de herrajes de cierre y accesorios.								
	-Realización de pruebas de servicio.								
	Incluso p.p. de medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Totalmente acabada y probada.								
	Puerta exterior de dos hojas	1				1,00			
	Puertas para trafos	2				2,00			
							3,00	247,17	741,51
02.01.05.02.15	**ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación**								
	Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1600x495 mm, WG/1600x495/0 "TROX", tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, fijada en el cerramiento de fachada, como toma o salida de aire. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.								
	Totalmente montada y conectada a la red de conductos.								
	Incluye:								
	-Replanteo.								
	-Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento.								
	-Conexión al conducto, sellado de juntas, pequeño material auxiliar, montaje y conexionado.								
	Totalmente instalada.								
	Incluso p.p. de limpieza, medios auxiliares y medios de elevación.								
	Rejillas	5				5,00			
							5,00	392,62	1.963,10
02.01.05.02.16	**m³ Relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, compactacion**								
	Ejecución de los trabajos necesarios para obtener la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo de la cimentación superficial proyectada, mediante el relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con compactador tándem autopropulsado, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Incluye:								
	-Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.								
	-Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.								
	-Humectación o desecación de cada tongada.								
	-Compactación.								
	Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero a cualquier distancia, considerando ida y vuelta, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Relleno zahorras en suelo tecnico sin contar								
	huecos para atarjeas y huecos para cabinas	1	7,00	3,50	0,50	12,25			
							12,25	24,97	305,88

02.01.05.02.17 m² Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor,

Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado en central y vertido manual o desde camión/bomba, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Incluye:
-Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.
-Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación.
-Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.

-Riego de la superficie base.
-Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.
-Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción.
-Corte del hormigón.
-Limpieza final de las juntas de retracción.
Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.
Según normas Código Estructural y NTE-RSS. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Relleno zahorras en suelo tecnico sin contar								
huecos para atarjeas y huecos para cabinas	1	7,00	3,50		24,50			
						24,50	22,64	554,68

02.01.05.02.18 m² Hoja particion int. fábrica de ladrillo cerámico para revestir

Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.
Según UNE-EN 998-2:2018, RC-16, NTE-PTL y CTE DB-SE-F. Medido deduciendo huecos. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
Incluso medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.

Para Falso suelo:								
- Atarjeas	1	26,00	0,50		13,00			
	1	22,00	0,50		11,00			
- Hueco cabinas MT	1	11,00	0,50		5,50			
- Hueco cabinas BT	1	14,00	0,50		7,00			
						36,50	13,83	504,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.19	**ud Arqueta registrable**								
	Arqueta de registrable, para atarjeas de lineas electricas, en falso suelo tecnico, de dim. 60x60x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mortero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada. Incluido perfileria metalica para sujecion de arquetas. Incluso excavación y transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas	38				38,00			
							38,00	73,70	2.800,60
02.01.05.02.20	**m² Apertura de hueco y sellado**								
	Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT nº 5 (color) para la salida de humos del grupo electrogeno compuesta de los siguientes trabajos: - Apertura de hueco en lateral pared, para paso de salida de humos - Reposicion y sellado de hueco abierto sobre paramentos. Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metalica.								
	Apertura de hueco	1	2,00	1,00		2,00			
							2,00	150,96	301,92
02.01.05.02.21	**m² Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm.**								
	Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, vertido con bomba o cubilote y vibrado; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 23,6 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje Incluso: Nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza.								
	Bancada para grupo electrogeno	1	5,00	2,10		10,50			
							10,50	118,00	1.239,00
02.01.05.02.22	**m2 Pavimento de rejilla electrosoldada**								
	Pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante, de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 20x2 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo. El precio incluye los cortes, las piezas especiales y las piezas de sujeción.								
	tramex	1	7,10	7,50		53,25			
							53,25	46,26	2.463,35

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.02.23	**kg Acero en estructura escalera HEB 120**								
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura de escalera compuesta de zancas y mesetas, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra.								
	kg*m	1	4,00	0,50	2,00	4,00			
							4,00	7,01	28,04
02.01.05.02.24	**m Rejilla elecrosoldada para peldañeado escalera.**								
	Peldaño recto, de 900x289 mm, formado por rejilla electrosoldada antideslizante, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x2 mm, separadas 34 mm entre sí, separadores de varilla cuadrada retorcida, de acero con bajo contenido en carbono UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de lado, separados 38 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente; y remate frontal antideslizante, de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, troquelado, fijado mediante atornillado sobre zanca metálica de escalera.								
	Escalera	1	2,00	0,50		1,00			
							1,00	31,20	31,20
02.01.05.02.25	**m Acero en barandilla de escalera y plataforma.**								
	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en barandillas de escalera y plataformas de mantenimiento, con piezas simples de perfiles laminados en caliente T, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra.								
	Barandilla escalera	2	1,00			2,00			
							2,00	9,40	18,80
02.01.05.02.26	**kg Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados**								
	Acero S275JR en soportes, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.								
	Tramex	1	13,30	7,50	14,00	1.396,50			
	Escalera	1	13,30	2,00	3,00	79,80			
	Cabinas MT	11	13,30	2,70		395,01			
	Cabinas BT	7	13,30	1,60		148,96			
							2.020,27	1,87	3.777,90
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.02 OBRA CIVIL CASETA CT								**46.026,89**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBAPARTADO 02.01.05.03 OBRA CIVIL ZANJA LSBT DESDE CGBT								
02.01.05.03.01	**m² Demolición de pavimento existente incluso corte**								
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00	1,00		15,00			
	- Seccion tipo 5.2:	1	13,00	0,70		9,10			
	- Seccion tipo 5.3:								
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	30,00	0,70		21,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	40,00	0,70		28,00			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00	0,50		20,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo								
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS								
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00	0,35		5,25			
							98,35	9,57	941,21
02.01.05.03.02	**m² Demolición fresado y corte de pavimento asfaltico existente**								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, previo corte con sierra de disco, con martillo neumático. Incluso p.p de demolición de base de pavimento, desconexiones, desviando y/o protegiendo las canalizaciones de redes generales que se vean afectadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medida la superficie realmente demolida.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion								
	- Seccion tipo 5.2:	1	12,00	0,70		8,40			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00	0,70		14,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	50,00	0,70		35,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	40,00	0,70		28,00			
	- Seccion tipo 5.5.								
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00	0,50		10,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00	0,50		30,00			
	- Seccion tipo 5.7:								
							125,40	7,34	920,44

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.03.03	**m³ Excavación zanja con retroexcavadora**								
	Excavación para la formación de zanja, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	Excavacion (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00	1,00	1,30	19,50			
	- Seccion tipo 5.2:	1	25,00	0,70	1,30	22,75			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00	0,70	1,10	15,40			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	80,00	0,70	0,95	53,20			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	80,00	0,70	0,95	53,20			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00	0,50	0,95	19,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00	0,50	0,95	9,50			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00	0,50	0,95	28,50			
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00	0,35	0,80	4,20			
							225,25	34,45	7.759,86
02.01.05.03.04	**m³ Relleno y compactado de zanja con tierras propias**								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor mediante rana, rodillo o pisón manual, con un grado de compactación superior al 95%. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332 y NTE/ADZ-12.								
	Relleno tierras propias (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00	1,00	0,45	6,75			
	- Seccion tipo 5.2:	1	25,00	0,70	0,45	7,88			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00	0,70	0,45	6,30			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	80,00	0,70	0,45	25,20			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	80,00	0,70	0,45	25,20			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00	0,50	0,45	9,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00	0,50	0,45	4,50			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00	0,50	0,45	13,50			
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00	0,35	0,45	2,36			
							100,69	8,40	845,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.05.03.05	**m³ Relleno zanja hormigon**								
	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, en zanjas corridas, elaborado en central, transportado, puesto en obra y vertido por medios manuales, grúa y/o bomba, vibrado y colocado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido el volumen a excavación teórica llena.								
	Relleno hormigon (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00	1,00	0,80	12,00			
	- Seccion tipo 5.2:	1	25,00	0,70	0,80	14,00			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00	0,70	0,65	9,10			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	80,00	0,70	0,50	28,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	80,00	0,70	0,50	28,00			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00	0,50	0,50	10,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00	0,50	0,50	5,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00	0,50	0,50	15,00			
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00	0,35	0,35	1,84			
							122,94	74,75	9.189,77
02.01.05.03.06	**m² Pavimento exterior: Adoquin de hormigon (aceras)**								
	Pavimento exterior semejante al existente: adoquin de hormigón (aceras) -Realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100%, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo medio, de adoquines monocapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm (hay colocados 2 tamaños de adoquin), acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion	1	15,00	1,00		15,00			
	- Seccion tipo 5.2:	1	13,00	0,70		9,10			
	- Seccion tipo 5.3:								
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	30,00	0,70		21,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	40,00	0,70		28,00			
	- Seccion tipo 5.5.	1	40,00	0,50		20,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo								
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	- Seccion tipo 5.7:	1	15,00	0,35		5,25			
							98,35	24,79	2.438,10
02.01.05.03.07	**m² Pavimento exterior: Asfaltado para viales**								
	Formación de pavimento, semejante al existente: capa asfaltica para calzada de 12 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente, para capa base, de composición densa tipo AC22, con árido granítico y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente. Incluye: -Transporte de la mezcla bituminosa. -Extensión de la mezcla bituminosa. -Compactación de la capa de mezcla bituminosa. -Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa -Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. -Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.								
	Pavimento (por interior de la parcela)								
	Desde Nuevo CT Nº 5 (color) hasta:								
	- Seccion tipo 5.1: Desde CGBT hasta bifurcacion								
	- Seccion tipo 5.2:	1	12,00	0,70		8,40			
	- Seccion tipo 5.3:	1	20,00	0,70		14,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta Nave premontaje	1	50,00	0,70		35,00			
	- Seccion tipo 5.4: Zanja hasta CT color Existente	1	40,00	0,70		28,00			
	- Seccion tipo 5.5.								
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta Taller decorativo	1	20,00	0,50		10,00			
	- Seccion tipo 5.6: Zanja hasta AASS	1	60,00	0,50		30,00			
	- Seccion tipo 5.7:								
							125,40	17,39	2.180,71
02.01.05.03.08	**m Canalizacion cruce con la galeria existente**								
	Canalización cruce con la galeria existente desde nueva zanja electrica, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion con 2 taladros circulares, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante bandeja metalica del tipo "paredes llenas" y reforzada, dotada de tapa; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica, incluido fijaciones de soportes, remates para el correcto montaje de la instalación. Totalmente terminado y comprobado.								
	Cruces	2				2,00			
							2,00	250,13	500,26
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.03 OBRA CIVIL ZANJA								**24.776,15**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBAPARTADO 02.01.05.04 OBRA CIVIL CT "COLOR" EXISTENTE								
02.01.05.04.01	**ud Punto de acceso al CT "color" existente**								
	Punto de aceso desde nueva zanja electrica en BT hasta la dependencia del CT actual, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion en muro de fachada, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante atarjea; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metalica.								
	Acceso al CT "COLOR"	1				1,00			
							1,00	1.227,42	1.227,42
02.01.05.04.02	**ud Trabajos auxiliares en obra civil**								
	Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos: - Apertura de atarjea, para alojamiento de lineas, incluida excavacion, enfoscado, tapa metalica y perfileria auxiliar de soportacion cabinas. - Aperturas de huecos en tabiqueria, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones; - Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; - Señalizacion de "PELIGRO ELECTRICO" a lo largo del tendido de la canalización; Incluidos fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica.								
	Acceso al CT "COLOR"	1				1,00			
							1,00	2.885,18	2.885,18
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.05.04 OBRA CIVIL CT "COLOR" EXISTENTE								**4.112,60**
	TOTAL APARTADO 02.01.05 NUEVO CT Nº 5 DE 2.500								**869.833,23**
	APARTADO 02.01.06 REFORMA CT NCT EXISTENTE								
	SUBAPARTADO 02.01.06.01 CT NCT EXISTENTE								
02.01.06.01.01	**ud Retirada celdas existentes en CT NCT**								
	Desmantelamiento de celdas MT existentes en CT NCT, consistente en los siguientes materiales, trabajos y medios auxiliares: - Desmontaje y desconexión desde el embarrado acutal; - Retirada las celdas existentes: 2 lineas + 1 remonte + 7 Prot. trafos; - Ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS.								
		1				1,00			
							1,00	6.516,10	6.516,10

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.06.01.02	**ud Celda de Linea 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EIM41MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B. Totalmente ensamblada y verificada. Celdas funcion E/S:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	5.894,57	11.789,14
02.01.06.01.03	**ud Celda de Remonte 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EGAM241, función remonte de cables de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con entrada inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celda remonte	1				1,00			
							1,00	2.283,69	2.283,69
02.01.06.01.04	**ud Celda de interruptor automatico disyuntor 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular de aislamiento aire ref. SR7EDMVLA41P3U30FS, función interruptor automático de protección de línea de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Easergy P3 con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Proteccion General	1				1,00			
	Proteccion para trnsformadores	7				7,00			
							8,00	22.633,94	181.071,52
02.01.06.01.05	**ud Juego de 3 conectores 24kV/400A**								
	Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.								
	Conectores de celda linea:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	621,88	1.243,76

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.06.01.06	**m Cableado de puente en MT Celda - Trafo HEPRZ1 3x50mm² Cu**								
	Puente conexion desde Celda de proteccion hasta el transformador realizado con 3 conductores del tipo HEPRZ1, conforme MT 2.03.20, de las siguientes caracteristicas: - Aislamiento tipo seco: EPR 20 kV - Armadura: Corona Cu 16 mm - Cubierta exterior: Capa Z1 - Seccion: 50mm² Cu - UNE 21.123 Completamente instalado y conectado a conectores/pasatapas en puntas.								
	Trafos	7	20,00			140,00			
							140,00	72,62	10.166,80
02.01.06.01.07	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
02.01.06.01.08	**ud Suministro Grupos electrogenos para cambio celdas MT en CT NCT**								
	UD Suministro grupos electrógenos mantenimiento servicio cambio celdas MT: Suministro de grupos electrógenos para mantener el suministro eléctrico a los CT de prado mientras se sustituyen las Celdas de MT de los mismos incluyendo: - CT NCT Transporte y montaje de 5 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's, El número de horas y días de alquiler se revisará por D.F. Todo ello sincronizado, incluido el conexionado mediante líneas a CE intermedio, y de este a CGBT mediante mordazas (al embarrado), sin paso por cero (trabajos en tensión), montaje de deposito de gasoil de 5.000 litros (para garantizar el funcionamiento en continuo de un mínimo de 3 días), reposición de gasoil. -Desconexionado y traslado de grupos, incluido cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático 6.300A magnetotérmico tetrapolar (4P), líneas, depósito, etc entre los distintos CT de Prado y posterior montaje (total 4 CT, en los que será diferente el tiempo de servicio y la potencia a instalar) -Traslado de grupos y resto de materiales (alquilados o comprados) fuera de Prado del Rey. -Incluso parte proporcional del costo de la puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas y similares, materiales, ayudas de albañilería, y medios auxiliares, considerándose siempre la instalación terminada, probada y en funcionamiento según los documentos del proyecto, indicaciones del fabricante, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
		1				1,00			
							1,00	31.800,00	31.800,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.06.01.09	**ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT**								
	Actuación de sustitución de las celdas de E/S, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria: 1ª intervención: - Conexión grupo electrógeno al CGBT mediante mordazas (embarrado) 2ª intervención: sustitución de celdas E/S y lineas existentes por anillo nuevo: - Abierto la celda de seccionamiento, - Desconexión de líneas existentes, - Instalación de nuevas celdas E/S, - Conexión de nuevo anillo en la 1ª celda de línea, - Conexión de linea existente en la 2ª celda de linea, - Mientras que en el anterior CT: Desconexion linea existente y conexion del nuevo anillo en la 2ª celda de linea. Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc. Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	1.956,05	1.956,05
								TOTAL SUBAPARTADO 02.01.06.01 CT NCT EXISTENTE.....	**248.734,70**
	SUBAPARTADO 02.01.06.02 CONTROL EN CT NCT EXISTENTE								
02.01.06.02.01	**ud Switch 14TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 14TX/2FX-MM (multimodo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.855,95	1.855,95

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.06.02.02 ud Easergy T-300 2L

Suministro e instalacion de Equipo Easergy T-300 en armario mural para el control y deteccion del paso de falta sobre 2 funciones de linea con comunicacion con el centro de control con Modbus TCP, con bateria y cargador.
Cada función controlada identifica la presencia de tensión. Incluye funcionalidad de Modbus Master para red LAN. Incluye módulo de cabecera HU250, 2 módulos SC150, mangueas de conexión y toroidales para cada función de línea.
Los módulos son los siguientes:
1 Ud. Easergy HU250 Módulo de comunicación principal
Comunicación flexible con el centro de control y otras aplicaciones de TI del cliente:
Protocolo estándar y seguro: IEC 101/104, DNP3, IEC 61850, Modbus
Comunicación punto a punto abierta para aplicación de restauración automática
Medios de comunicación flexibles (Ethernet, USB, GPRS, 2G, 3G, 4G, radio)
Gestión de la ciberseguridad
Abierto a dispositivos de otros fabricantes con muchos protocolos posibles
Servidor web integrado para puesta en marcha y mantenimiento con acceso local y remoto, compatible con PC, tablets y smartphones
IEC 601131-3 PLC integrado para diseño de automatización

2 Uds. Easergy SC150 Controlador de interruptores
Control y supervisión de todos los tipos de cuadros eléctricos
Algoritmos de detector de paso de falta (DPF) avanzados:
Detección fase-fase y fase-tierra 50/51, 50N/51N
Detección direccional fase-fase y fase-tierra 67/67N
Detección de conductor roto (perdida de una fase) 47
Grandes capacidades de medida de intensidad y tensión: TI estándar, TTBP, TT, VDS, VPIS e interfaz de condensador para tensión
Medida de tensión e intensidad conforme a IEC 61557-12
Calidad de la energía según IEC 61000-4-30 clase S:
Automatización de aplicaciones específicas: acoplador, tensión, tiempo

1 Ud. Easergy LV150 Supervisión de baja tensión y transformador (*)
Medida y supervisión de temperatura del transformador
Medida de tensión, intensidad y potencia conforme IEC 61557-12
Detección de conductor roto (perdida de una fase de MT o BT) basada en 47.
Calidad de la energía hasta IEC 61000-4-30 clase S
Pasarela LV110 con comunicación Zigbee

Easergy LV110 Analizador de redes autoalimentado e inalámbrico para línea de BT
LV110 utiliza tecnología de captura de energía basada en sensores de intensidad
Comunicación inalámbrica con LV150 basada en ZigBee PRO Green Power
LV110 se sincroniza con LV150 para la medida de potencia conforme IEC 61557-12
Detección de fusible fundido en línea de BT.

Incluido Cable de conexión de mandos motorizados de cuadro eléctrico de MT para panel de Easergy T300
- El cable de conexion para el armario de MT consta de:
  * Un conector de 10 pines contra manipulaciones
  * Un cable de conexion etiquetado: seccion transversal para cable de 1,5 mm2
  * Este kit esta disenado para la conexion a las ampliaciones de bornero en el lado del armario
- El conector de armario esta disponible sin cable o con varias longitudes de cable o con el conector simple

Totalmente instalado y comprobado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	T300	1				1,00			
							1,00	11.848,80	11.848,80
02.01.06.02.03	**ud HMI LOCAL**								
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.06.02.04	**m Cable UTP 4 pares Cat 6+**								
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	Principal: Cableado UTP								
	- Desde PC hasta router	2	50,00	3,00		300,00			
	- Conexiones desde Switch	8	35,00			280,00			
	En el interior del CT: Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	3	35,00			105,00			
							685,00	0,94	643,90
02.01.06.02.05	**m Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**								
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	Reles P3	8	30,00			240,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							340,00	8,04	2.733,60
02.01.06.02.06	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	Cable FO	180				180,00			
							180,00	5,86	1.054,80
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.06.02 CONTROL EN CT NCT								**18.342,44**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBAPARTADO 02.01.06.03 OBRA CIVIL EN CT NCT EXISTENTE								
02.01.06.03.01	**ud Punto de acceso al CT NCT existente**								
	Punto de aceso desde nueva zanja electrica hasta la dependencia del CT actual, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion en muro de fachada, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante atarjea; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metalica.								
	Acceso al CT NCT	2				2,00			
							2,00	1.227,42	2.454,84
02.01.06.03.02	**ud Trabajos auxiliares en obra civil**								
	Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos: - Apertura de atarjea, para alojamiento LSMT, incluida excavacion, enfoscado, tapa metalica y perfileria auxiliar de soportacion cabinas. - Aperturas de huecos en tabiqueria, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones; - Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; - Señalizacion de "PELIGRO ELECTRICO" a lo largo del tendido de la canalización; Incluidos fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica.								
	Acceso al CT NCT	1				1,00			
							1,00	1.537,46	1.537,46
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.06.03 OBRA CIVIL EN CT NCT EXISTENTE								**3.992,30**
	TOTAL APARTADO 02.01.06 REFORMA CT NCT								**271.069,44**
	APARTADO 02.01.07 REFORMA CT EPR EXISTENTE								
	SUBAPARTADO 02.01.07.01 CT EPR EXISTENTE								
02.01.07.01.01	**ud Retirada celdas existentes en CT EPR**								
	Desmantelamiento de celdas MT existentes en CT EPR, consistente en los siguientes, materiales, trabajos y medios auxiliares: - Desmontaje y desconexión desde el embarrado acutal - Retirada las celdas existentes: 2 Lineas + 1 Seccionamiento + 1 Prot. general + 1 Medida + 3 Prot. trafos - Ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	5.218,60	5.218,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.07.01.02	**ud Celda de Linea 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EIM41MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.								
	Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celdas funcion E/S:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	5.894,57	11.789,14
02.01.07.01.03	**ud Celda de Remonte 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EGAM241, función remonte de cables de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con entrada inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.								
	Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celda de seccionamiento	1				1,00			
							1,00	2.283,69	2.283,69
02.01.07.01.04	**ud Celda de interruptor automatico disyuntor 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular de aislamiento aire ref. SR7EDMVLA41P3U30FS, función interruptor automático de protección de línea de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Easergy P3 con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm.								
	Totalmente ensamblada y verificada.								
	Proteccion General:	1				1,00			
	Proteccion para transformadores:	3				3,00			
							4,00	22.633,94	90.535,76
02.01.07.01.05	**ud Juego de 3 conectores 24kV/400A**								
	Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.								
	Conectores de celda linea:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	621,88	1.243,76

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.07.01.06	**m Cableado de puente en MT Celda - Trafo HEPRZ1 3x50mm² Cu**								
	Puente conexion desde Celda de proteccion hasta el transformador realizado con 3 conductores del tipo HEPRZ1, conforme MT 2.03.20, de las siguientes caracteristicas: - Aislamiento tipo seco: EPR 20 kV - Armadura: Corona Cu 16 mm - Cubierta exterior: Capa Z1 - Seccion: 50mm² Cu - UNE 21.123 Completamente instalado y conectado a conectores/pasatapas en puntas.								
	Trafos	3	20,00			60,00			
							60,00	72,62	4.357,20
02.01.07.01.07	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
02.01.07.01.08	**ud Suministro Grupos electrogenos para cambio celdas MT en CT EPR**								
	UD Suministro grupos electrógenos mantenimiento servicio cambio celdas MT: Suministro de grupos electrógenos para mantener el suministro eléctrico a los CT de prado mientras se sustituyen las Celdas de MT de los mismos incluyendo: - CT EPR: Transporte y montaje de 4 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's, El número de horas y días de alquiler se revisará por D.F. Todo ello sincronizado, incluido el conexionado mediante líneas a CE intermedio, y de este a CGBT mediante mordazas (al embarrado), sin paso por cero (trabajos en tensión), montaje de deposito de gasoil de 5.000 litros (para garantizar el funcionamiento en continuo de un mínimo de 3 días), reposición de gasoil. -Desconexionado y traslado de grupos, incluido cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático 6.300A magnetotérmico tetrapolar (4P), líneas, depósito, etc entre los distintos CT de Prado y posterior montaje (total 4 CT, en los que será diferente el tiempo de servicio y la potencia a instalar) -Traslado de grupos y resto de materiales (alquilados o comprados) fuera de Prado del Rey. -Incluso parte proporcional del costo de la puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas y similares, materiales, ayudas de albañilería, y medios auxiliares, considerándose siempre la instalación terminada, probada y en funcionamiento según los documentos del proyecto, indicaciones del fabricante, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
		1				1,00			
							1,00	26.000,00	26.000,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.07.01.09	**ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT**								
	Actuación de sustitución de las celdas de E/S, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria: 1ª intervención: - Conexión grupo electrógeno al CGBT mediante mordazas (embarrado) 2ª intervención: sustitución de celdas E/S y lineas existentes por anillo nuevo: - Abierto la celda de seccionamiento, - Desconexión de líneas existentes, - Instalación de nuevas celdas E/S, - Conexión de nuevo anillo en la 1ª celda de línea, - Conexión de linea existente en la 2ª celda de linea, - Mientras que en el anterior CT: Desconexion linea existente y conexion del nuevo anillo en la 2ª celda de linea. Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc. Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	1.956,05	1.956,05
								TOTAL SUBAPARTADO 02.01.07.01 CT EPR EXISTENTE.....	**145.291,84**
	SUBAPARTADO 02.01.07.02 CONTROL EN CT EPR EXISTENTE								
02.01.07.02.01	**ud Switch 8TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.301,47	1.301,47

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.07.02.02 ud Easergy T-300 2L

Suministro e instalacion de Equipo Easergy T-300 en armario mural para el control y deteccion del paso de falta sobre 2 funciones de linea con comunicacion con el centro de control con Modbus TCP, con bateria y cargador.
Cada función controlada identifica la presencia de tensión. Incluye funcionalidad de Modbus Master para red LAN. Incluye módulo de cabecera HU250, 2 módulos SC150, mangueas de conexión y toroidales para cada función de línea.
Los módulos son los siguientes:
1 Ud. Easergy HU250 Módulo de comunicación principal
Comunicación flexible con el centro de control y otras aplicaciones de TI del cliente:
Protocolo estándar y seguro: IEC 101/104, DNP3, IEC 61850, Modbus
Comunicación punto a punto abierta para aplicación de restauración automática
Medios de comunicación flexibles (Ethernet, USB, GPRS, 2G, 3G, 4G, radio)
Gestión de la ciberseguridad
Abierto a dispositivos de otros fabricantes con muchos protocolos posibles
Servidor web integrado para puesta en marcha y mantenimiento con acceso local y remoto, compatible con PC, tablets y smartphones
IEC 601131-3 PLC integrado para diseño de automatización

2 Uds. Easergy SC150 Controlador de interruptores
Control y supervisión de todos los tipos de cuadros eléctricos
Algoritmos de detector de paso de falta (DPF) avanzados:
Detección fase-fase y fase-tierra 50/51, 50N/51N
Detección direccional fase-fase y fase-tierra 67/67N
Detección de conductor roto (perdida de una fase) 47
Grandes capacidades de medida de intensidad y tensión: TI estándar, TTBP, TT, VDS, VPIS e interfaz de condensador para tensión
Medida de tensión e intensidad conforme a IEC 61557-12
Calidad de la energía según IEC 61000-4-30 clase S:
Automatización de aplicaciones específicas: acoplador, tensión, tiempo

1 Ud. Easergy LV150 Supervisión de baja tensión y transformador (*)
Medida y supervisión de temperatura del transformador
Medida de tensión, intensidad y potencia conforme IEC 61557-12
Detección de conductor roto (perdida de una fase de MT o BT) basada en 47.
Calidad de la energía hasta IEC 61000-4-30 clase S
Pasarela LV110 con comunicación Zigbee

Easergy LV110 Analizador de redes autoalimentado e inalámbrico para línea de BT
LV110 utiliza tecnología de captura de energía basada en sensores de intensidad
Comunicación inalámbrica con LV150 basada en ZigBee PRO Green Power
LV110 se sincroniza con LV150 para la medida de potencia conforme IEC 61557-12
Detección de fusible fundido en línea de BT.

Incluido Cable de conexión de mandos motorizados de cuadro eléctrico de MT para panel de Easergy T300
- El cable de conexion para el armario de MT consta de:
  * Un conector de 10 pines contra manipulaciones
  * Un cable de conexion etiquetado: seccion transversal para cable de 1,5 mm2
  * Este kit esta disenado para la conexion a las ampliaciones de bornero en el lado del armario
- El conector de armario esta disponible sin cable o con varias longitudes de cable o con el conector simple

Totalmente instalado y comprobado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	T300	1				1,00			
							1,00	11.848,80	11.848,80
02.01.07.02.03	**ud HMI LOCAL**								
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.07.02.04	**m Cable UTP 4 pares Cat 6+**								
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	3	35,00			105,00			
							105,00	0,94	98,70
02.01.07.02.05	**m Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**								
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	Reles P3	4	30,00			120,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							220,00	8,04	1.768,80
02.01.07.02.06	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	Cable FO	120				120,00			
							120,00	5,86	703,20
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.07.02 CONTROL EN CT EPR EXISTENTE								**15.926,36**
	SUBAPARTADO 02.01.07.03 OBRA CIVIL CT EPR EXISTENTE								
02.01.07.03.01	**ud Punto de acceso al CT EPR existente**								
	Punto de aceso desde nueva zanja electrica hasta la dependencia del CT actual, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion en muro de fachada, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante atarjea; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metalica.								
	Acceso al CT EPR	1				1,00			
							1,00	1.227,42	1.227,42

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.07.03.02 ud Trabajos auxiliares en obra civil

Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos:
- Apertura de atarjea, para alojamiento LSMT, incluida excavacion, enfoscado, tapa metalica y perfileria auxiliar de soportacion cabinas.
- Aperturas de huecos en tabiqueria, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones;
- Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes;
- Señalizacion de "PELIGRO ELECTRICO" a lo largo del tendido de la canalización;

Incluidos fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.
Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica.

Acceso al CT EPR	1				1,00			
						1,00	1.153,09	1.153,09

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.07.03 OBRA CIVIL CT EPR EXISTENTE **2.380,51**

TOTAL APARTADO 02.01.07 REFORMA CT EPR **163.598,71**

APARTADO 02.01.08 AMPLIACION CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE

SUBAPARTADO 02.01.08.01 CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE

02.01.08.01.01 ud Celda de Linea 24 kV/400A/16A

Celda modular ref. SR72EIM41MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm.
Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B.

Totalmente ensamblada y verificada.

Celdas funcion E/S:	1				1,00			
						1,00	5.894,57	5.894,57

02.01.08.01.02 ud Juego de 3 conectores 24kV/400A

Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.

Conectores de celda linea:								
- Salida anillo	1				1,00			
- Entrada anillo	1				1,00			
						2,00	621,88	1.243,76

02.01.08.01.03 ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005

Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005:
-Seguimiento en obra
-Certificado inspecion
Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas

OCA	1				1,00			
						1,00	1.907,64	1.907,64

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.08.01.04 ud Suministro Grupos electrogenos para cambio celdas MT en CT NNEE

UD Suministro grupos electrógenos mantenimiento servicio cambio celdas MT:
Suministro de grupos electrógenos para mantener el suministro eléctrico a los CT de prado mientras se sustituyen las Celdas de MT de los mismos incluyendo:
- CT NNEE: Transporte y montaje de 4 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's,

El número de horas y días de alquiler se revisará por D.F.
Todo ello sincronizado, incluido el conexionado mediante líneas a CE intermedio, y de este a CGBT mediante mordazas (al embarrado), sin paso por cero (trabajos en tensión), montaje de deposito de gasoil de 5.000 litros (para garantizar el funcionamiento en continuo de un mínimo de 3 días), reposición de gasoil.
-Desconexionado y traslado de grupos, incluido cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático 6.300A magnetotérmico tetrapolar (4P), líneas, depósito, etc entre los distintos CT de Prado y posterior montaje (total 4 CT, en los que será diferente el tiempo de servicio y la potencia a instalar)
-Traslado de grupos y resto de materiales (alquilados o comprados) fuera de Prado del Rey.
-Incluso parte proporcional del costo de la puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas y similares, materiales, ayudas de albañilería, y medios auxiliares, considerándose siempre la instalación terminada, probada y en funcionamiento según los documentos del proyecto, indicaciones del fabricante, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.

		1				1,00			
							1,00	26.000,00	26.000,00

02.01.08.01.05 ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT

Actuación de sustitución de las celdas de E/S, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria:

1ª intervención: sustitución lineas existentes por anillo nuevo:
- Desconexión de líneas existentes;
- Conexión de líneas existentes;
- Conexión de nuevo anillo 1

Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado;
Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc.
Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS

		1				1,00			
							1,00	1.467,04	1.467,04

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.08.01 CT PRODUCCION 1 (NUEVO EXISTENTE) 36.513,01

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	SUBAPARTADO 02.01.08.02 CONTROL EN CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE								
02.01.08.02.01	**ud Switch 8TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 8TX/2FX-MM (multi-modo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.301,47	1.301,47
02.01.08.02.02	**ud HMI LOCAL**								
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.08.02.03	**ud Pasarela de comunicacion Modbus RTU a Modbus TCP/IP**								
	Suministro, instalación y configuración de pasarela Modbus RTU a Modbus TCP/IP con las siguientes características: • Soporte de hasta 32 dispositivos Modbus RTU. • Soporte de hasta 5 clientes Modbus TCP/IP simultáneos. • Instalación en carril DIN. Totalmente instalado y montado.								
	Pasarela	1				1,00			
							1,00	430,33	430,33
02.01.08.02.04	**ud Cambio de interfaz comunicaciones**								
	Cambio de la interfaz de comunicaciones con equipos de MT, pasando de Modbus RTU a Modbus TCP mediante una pasarela de comunicaciones externa Incluye: - Modificación en la programación de la Aplicación HMI instalada en la AGI 421 para pasar a trabajar con una interfaz de comunicaciones Modbus TCP con los equipos de MT, en lugar de la comunicación serie Modbus RTU (RS-485) que están empleando ahora con la pantalla AGI 421. - Puesta en marcha realizada mediante acceso remoto. Totalmente instalado y verificado.								
	Interfaz comunicaciones	1				1,00			
							1,00	2.122,32	2.122,32
02.01.08.02.05	**m Cable UTP 4 pares Cat 6+**								
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	3	35,00			105,00			
							105,00	0,94	98,70
02.01.08.02.06	**m Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**								
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							100,00	8,04	804,00
02.01.08.02.07	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	Cable FO	80				80,00			
							80,00	5,86	468,80
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.08.02 CONTROL EN CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE								**5.431,01**
	SUBAPARTADO 02.01.08.03 OBRA CIVIL CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE								
02.01.08.03.01	**ud Trabajos auxiliares en obra civil**								
	Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos: - 15 m bandeja metalica tipo "Rejiband" para alojamiento LSMT, incluida material auxiliar de soportacion bandejas. Incluidos fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación. Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica.								
	Acceso al CT NNEE	1				1,00			
							1,00	1.222,53	1.222,53
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.08.03 OBRA CIVIL CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE								**1.222,53**
	TOTAL APARTADO 02.01.08 AMPLIACION CT								**43.166,55**
	APARTADO 02.01.09 REFORMA CT CASA DE LA RADIO (RNE) EXISTENTE								
	SUBAPARTADO 02.01.09.01 CT RNE EXISTENTE								
02.01.09.01.01	**ud Retirada celdas existentes en CT RNE**								
	Desmantelamiento de celdas MT existentes en CT RNE, consistente en los siguientes, materiales, trabajos y medios auxiliares: - Desmontaje y desconexión desde el embarrado acutal - Retirada las celdas existentes: 2 Lineas + 1 Prot. general + 4 Prot. trafos - Ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	4.875,71	4.875,71
02.01.09.01.02	**ud Celda de Linea 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EIM41MO, función interruptor de línea motorizada de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor-seccionador sin SF6 (aire puro) con Mando CDT y motorización a 48 Vcc (contactos 3O+3C/int; 10+1C/spat), seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celdas funcion E/S:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	5.894,57	11.789,14

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.09.01.03	**ud Celda de Remonte 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular ref. SR72EGAM241, función remonte de cables de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con entrada inferior por cables 3 x 240 mm² Al e indicadores testigo presencia de tensión. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee. Dimensiones 1600x375x940 mm. Fabricado bajo normas: UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Celda de seccionamiento	1				1,00			
							1,00	2.283,69	2.283,69
02.01.09.01.04	**ud Celda de interruptor automatico disyuntor 24 kV/400A/16A**								
	Celda modular de aislamiento aire ref. SR7EDMVLA41P3U30FS, función interruptor automático de protección de línea de la gama SM AirSeT de SCHNEIDER ELECTRIC o equivalente, 24kV (uso de 8,8kV a 23,3kV) 400A 16kA, con interruptor automático y seccionador sin SF6 (aire puro) con mando RI motorizado y contactos auxiliares en interruptor automático tipo SF incluidos, 3 captadores de intensidad LPCT (de 5A a In), seccionador de puesta a tierra limitado a 2 kA/s, juego de barras tripolar 400A, acometida inferior por cables 3 x 240 mm² e indicadores testigo presencia de tensión. Equipada con relé Easergy P3 con rango de tensión de alimentación 48-230V. Relación homopolar 1A/5A (prot. Fase + Homopolar). Incluido toroidal CSH-200 para medida homopolar sensible. 10 Entradas / 10 Salidas digitales, 2 puertos de comunicación ethernet RJ-45 con protocolo Modbus TCP. Celda conectada y equipada con tres sensores de temperatura TH110 con comunicación Zigbee . Dimensiones 2050x750x1220 mm. Totalmente ensamblada y verificada.								
	Proteccion General:	1				1,00			
	Proteccion para transformadores:	4				4,00			
							5,00	22.633,94	113.169,70
02.01.09.01.05	**ud Juego de 3 conectores 24kV/400A**								
	Juego de 3 conectores enchufables TEI/24-400, 24 kV hasta 630 A, unipolares interior, recto o acodado, seccion 240 mm², retractil en frio, para cables HEPRZ1, incluidos contactos metalicos, conforme norma UNE-21115. Completamente conectados, incluidas pantallas de pat.								
	Conectores de celda linea:								
	- Salida anillo	1				1,00			
	- Entrada anillo	1				1,00			
							2,00	621,88	1.243,76
02.01.09.01.06	**m Cableado de puente en MT Celda - Trafo HEPRZ1 3x50mm² Cu**								
	Puente conexion desde Celda de proteccion hasta el transformador realizado con 3 conductores del tipo HEPRZ1, conforme MT 2.03.20, de las siguientes caracteristicas: - Aislamiento tipo seco: EPR 20 kV - Armadura: Corona Cu 16 mm - Cubierta exterior: Capa Z1 - Seccion: 50mm² Cu - UNE 21.123 Completamente instalado y conectado a conectores/pasatapas en puntas.								
	Trafos	4	20,00			80,00			
							80,00	72,62	5.809,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.09.01.07	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
02.01.09.01.08	**ud Suministro Grupos electrogenos para cambio celdas MT en CT RNE**								
	UD Suministro grupos electrógenos mantenimiento servicio cambio celdas MT: Suministro de grupos electrógenos para mantener el suministro eléctrico a los CT de prado mientras se sustituyen las Celdas de MT de los mismos incluyendo: - CT RNE: Transporte y montaje de 5 grupos electrógenos insonorizados de 1.000 kVA's, El número de horas y días de alquiler se revisará por D.F. Todo ello sincronizado, incluido el conexionado mediante líneas a CE intermedio, y de este a CGBT mediante mordazas (al embarrado), sin paso por cero (trabajos en tensión), montaje de deposito de gasoil de 5.000 litros (para garantizar el funcionamiento en continuo de un mínimo de 3 días), reposición de gasoil. -Desconexionado y traslado de grupos, incluido cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento motorizado; e interruptor automático 6.300A magnetotérmico tetrapolar (4P), líneas, depósito, etc entre los distintos CT de Prado y posterior montaje (total 4 CT, en los que será diferente el tiempo de servicio y la potencia a instalar) -Traslado de grupos y resto de materiales (alquilados o comprados) fuera de Prado del Rey. -Incluso parte proporcional del costo de la puesta en funcionamiento, permisos, boletines, licencias, tasas y similares, materiales, ayudas de albañilería, y medios auxiliares, considerándose siempre la instalación terminada, probada y en funcionamiento según los documentos del proyecto, indicaciones del fabricante, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.								
		1				1,00			
							1,00	31.800,00	31.800,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.09.01.09	**ud Secuencia de maniobra: Desconexion y conexion de LSMT**								
	Actuación de sustitución de las celdas de E/S, con los siguientes materiales, trabajos y medios auxillares, todo ello siguiendo la secuencia de maniobras descritos en la memoria: 1ª intervención: - Conexión grupo electrógeno al CGBT mediante mordazas (embarrado) 2ª intervención: sustitución de celdas E/S y lineas existentes por anillo nuevo: - Abierto la celda de seccionamiento, - Desconexión de líneas existentes, - Instalación de nuevas celdas E/S, - Conexión de nuevo anillo en la 1ª celda de línea, - Conexión de linea existente en la 2ª celda de linea, - Mientras que en el anterior CT: Desconexion linea existente y conexion del nuevo anillo en la 2ª celda de linea. Incluido ayuda para carga y posterior transporte a a vertedero autorizado; Incluidos medios auxiliares, como grua, tractel, carretilla elevadora, etc. Todo ello ejecutado conforme protocolo de seguridad: 5 reglas de oro y el PSS								
		1				1,00			
							1,00	1.956,05	1.956,05
								TOTAL SUBAPARTADO 02.01.09.01 CT RNE EXISTENTE.....	**174.835,29**
	SUBAPARTADO 02.01.09.02 CONTROL EN CT RNE EXISTENTE								
02.01.09.02.01	**ud Switch 8TX/2FX-MM (multimodo)**								
	Suministro e Instalacion de un switch gestionables 8TX/2FX-MM (multimodo)								
	Switch	1				1,00			
							1,00	1.301,47	1.301,47

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.09.02.02 ud Easergy T-300 2L

Suministro e instalacion de Equipo Easergy T-300 en armario mural para el control y deteccion del paso de falta sobre 2 funciones de linea con comunicacion con el centro de control con Modbus TCP, con bateria y cargador.
Cada función controlada identifica la presencia de tensión. Incluye funcionalidad de Modbus Master para red LAN. Incluye módulo de cabecera HU250, 2 módulos SC150, mangueas de conexión y toroidales para cada función de línea.
Los módulos son los siguientes:
1 Ud. Easergy HU250 Módulo de comunicación principal
Comunicación flexible con el centro de control y otras aplicaciones de TI del cliente:
Protocolo estándar y seguro: IEC 101/104, DNP3, IEC 61850, Modbus
Comunicación punto a punto abierta para aplicación de restauración automática
Medios de comunicación flexibles (Ethernet, USB, GPRS, 2G, 3G, 4G, radio)
Gestión de la ciberseguridad
Abierto a dispositivos de otros fabricantes con muchos protocolos posibles
Servidor web integrado para puesta en marcha y mantenimiento con acceso local y remoto, compatible con PC, tablets y smartphones
IEC 601131-3 PLC integrado para diseño de automatización

2 Uds. Easergy SC150 Controlador de interruptores
Control y supervisión de todos los tipos de cuadros eléctricos
Algoritmos de detector de paso de falta (DPF) avanzados:
Detección fase-fase y fase-tierra 50/51, 50N/51N
Detección direccional fase-fase y fase-tierra 67/67N
Detección de conductor roto (perdida de una fase) 47
Grandes capacidades de medida de intensidad y tensión: TI estándar, TTBP, TT, VDS, VPIS e interfaz de condensador para tensión
Medida de tensión e intensidad conforme a IEC 61557-12
Calidad de la energía según IEC 61000-4-30 clase S:
Automatización de aplicaciones específicas: acoplador, tensión, tiempo

1 Ud. Easergy LV150 Supervisión de baja tensión y transformador (*)
Medida y supervisión de temperatura del transformador
Medida de tensión, intensidad y potencia conforme IEC 61557-12
Detección de conductor roto (perdida de una fase de MT o BT) basada en 47.
Calidad de la energía hasta IEC 61000-4-30 clase S
Pasarela LV110 con comunicación Zigbee

Easergy LV110 Analizador de redes autoalimentado e inalámbrico para línea de BT
LV110 utiliza tecnología de captura de energía basada en sensores de intensidad
Comunicación inalámbrica con LV150 basada en ZigBee PRO Green Power
LV110 se sincroniza con LV150 para la medida de potencia conforme IEC 61557-12
Detección de fusible fundido en línea de BT.

Incluido Cable de conexión de mandos motorizados de cuadro eléctrico de MT para panel de Easergy T300
- El cable de conexion para el armario de MT consta de:
  * Un conector de 10 pines contra manipulaciones
  * Un cable de conexion etiquetado: seccion transversal para cable de 1,5 mm2
  * Este kit esta disenado para la conexion a las ampliaciones de bornero en el lado del armario
- El conector de armario esta disponible sin cable o con varias longitudes de cable o con el conector simple

Totalmente instalado y comprobado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	T300	1				1,00			
							1,00	11.848,80	11.848,80
02.01.09.02.03	**ud HMI LOCAL**								
	Pantalla HMI Web con licencia de cliente de PSO 2021 que permitiran la visualización del sistema.								
	HMI LOCAL	1				1,00			
							1,00	205,39	205,39
02.01.09.02.04	**m Cable UTP 4 pares Cat 6+**								
	Cable UTP, 4 pares, Cat 6+ 150 MHz según norma EIA/TIA, instalado en canalización, y conectorizacon en puntas.Completamente instalado y testado.								
	Cableado UTP								
	- Conexiones desde Switch	3	35,00			105,00			
							105,00	0,94	98,70
02.01.09.02.05	**m Cableado eléctrico 2x1 mm² apantallado**								
	Líneas eléctricas para señales E/S digitales con manguera de 2x1 mm² apantallado de cuadro eléctrico Totalmente instalada y conexionada.								
	HMI local	1	30,00			30,00			
	De T300 hasta celdas	1	10,00			10,00			
	Reles P3	5	30,00			150,00			
	ZBRN	1	30,00			30,00			
	Switch	1	30,00			30,00			
							250,00	8,04	2.010,00
02.01.09.02.06	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	Cable FO	120				120,00			
							120,00	5,86	703,20
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.09.02 CONTROL EN CT RNE EXISTENTE								**16.167,56**
	SUBAPARTADO 02.01.09.03 OBRA CIVIL CT RNE EXISTENTE								
02.01.09.03.01	**ud Punto de acceso al CT RNE existente**								
	Punto de aceso desde nueva zanja electrica hasta la dependencia del CT actual, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion en muro de fachada, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante atarjea; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes; Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpintería metalica.								
	Acceso al CT RNE	1				1,00			
							1,00	1.227,42	1.227,42

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.09.03.02 ud Trabajos auxiliares en obra civil

Se realizarán los trabajos auxilares en obra civil en el interior del CT actual, compuesta de los siguientes trabajos:
- Apertura de atarjea, para alojamiento LSMT, incluida excavacion, enfoscado, tapa metalica y perfileria auxiliar de soportacion cabinas.
- Aperturas de huecos en tabiqueria, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones;
- Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes;
- Señalizacion de "PELIGRO ELECTRICO" a lo largo del tendido de la canalización;

Incluidos fijaciones de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.
Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica.

Acceso al CT RNE	1				1,00			
						1,00	17.296,41	17.296,41

TOTAL SUBAPARTADO 02.01.09.03 OBRA CIVIL CT RNE **18.523,83**

TOTAL APARTADO 02.01.09 REFORMA CT CASA DE **209.526,68**

APARTADO 02.01.10 NUEVO ANILLO LSMT 20 kV 3x1x240 mm² Al

SUBAPARTADO 02.01.10.01 ANILLO LSMT ABONADO

02.01.10.01.01 m LSMT 20 kV 3x240mm² Al HEPRZ1

Suministro e instalación de LSMT 20 kV, en canalización entubada bajo acera/calzada, formada por 3 cables unipolares, de 240 mm² Al, tipo HEPRZ1, nivel aisl. 20 kV, armadura Cu 16 mm² de las siguientes caracteristicas y especificaciones:
- Conductor: Aluminio compacto, 240 mm² sección circular, clase 2 UNE 21-022, NI 56.43.01
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre de 16 mm².
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- Temperatura máxima en servicio permanente: 105ºC
- Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250ºC
- Intensidad max. admisible, terreno 1 K*m/W: 450 A.

Incluido parte proporcional de las botellas / empalmes y materiales auxilares.
Instalacion enterrada en lecho de arena o entubada, ejecutada s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV".

Anillo	1	1.800,00			1.800,00			
						1.800,00	58,31	104.958,00

02.01.10.01.02 m TC 160/C exento halogenos UNE 50086

Canalizacion electrica subterranea, mediante:
-Tubo corrugado, curvable, gp 9, exento de halogenos, TC 160/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086
-Diametro: 160mm, c/guia
-Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra
Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones.
Ejecucion y materiales s/ ITC 07-20-21.

Anillo	1	1.800,00			1.800,00			
						1.800,00	8,85	15.930,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.10.01.03	**m Placa cable electrico PPC 250/1000 + CINTA**								
	Placa señalización de PPC s/NI 52.95.01, con inscripción "Atención: Cables electricos" , dimensiones 250x1000mm, PE libre halogenos, anagrama IB , color amarillo UNE 48003 , tendida a 25 cm del cable o agrupación, formando línea continua. Cinta "Atención: Cables electricos", CP-15 NI 29.00.01, de identificación de conductores electricos o agrupación, de PE, con anagrama IB. Situada a 10 cm. de la rasante.								
	Anillo	1	1.800,00			1.800,00			
							1.800,00	3,31	5.958,00
02.01.10.01.04	**ud Arqueta de tipo IB**								
	Arqueta de registro, homologada IB, para canalizaciones electricas de distribucion, de dim. 80x80x12cm. formada por muro aparejado de ladrillo macizo de 12 cm. de espesor con juntas de mortero M-40 de 1 cm. de espesor enfoscado interior con mor-tero de cemento 1:3, base mediante ladrillo panal (drenaje) y tapa de fundicion normalizada IBERDROLA. Incluso excavación, relleno, transporte de tierras sobrantes a vertedero y conexiones construida según NTE/IER-20. Medida la unidad terminada.								
	Arquetas para MT	38				38,00			
							38,00	495,12	18.814,56
02.01.10.01.05	**ud Reposicion y reconexion de servicios afectados**								
	Reposicion y reconexion de servicios afectados, por la excavación de: - Agua potable - Gas - Telecomunicaciones - Alcantarillado Consistente en: - la conexion provisional de acometida con tubería/cableado de la misma seccion que las existentes, de servicios ante detallados - ejecucion de los trabajos de canalizacion de la LSMT - conexion definitiva - desvios de redes necesarios - Reposicion de arquetas y acera. Totalmente instalado, verificado y conexionado.								
	Desvios, reconexiones y reposiciones	1				1,00			
							1,00	2.402,87	2.402,87
02.01.10.01.06	**ud Revision y certificacion OCA RD 88/2005**								
	Revision y certificacion por Organismo de Control Administrativo (OCA) conforme RD 88/2005: -Seguimiento en obra -Certificado inspecion Incluidos documentos con los resultados de las inspecciones/ mediciones efectuadas								
	OCA	1				1,00			
							1,00	1.907,64	1.907,64
02.01.10.01.07	**ud Ensayos y mediciones para megado LSMT**								
	Ensayos y mediciones para megado LSMT.								
	Megado LSMT	1				1,00			
							1,00	2.470,15	2.470,15
02.01.10.01.08	**ud Control de calidad. Libro mantenimiento**								
	-Control de calidad según pliego de condiciones. -Generacion de libro de mantenimiento e instrucciones de la instalacion, a facilitar por la empresa instaladora. -Planimetria final de obra, a facilitar por la empresa instaladora. -Entrega en formato digital y papel.								
	Control de calidad	1				1,00			
							1,00	1.320,83	1.320,83

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.10.01 ANILLO LSMT								**153.762,05**
	SUBAPARTADO 02.01.10.02 CONTROL EN EL ANILLO LSMT								
02.01.10.02.01	**m Manguera FFOO armada, 32 fibras tipo monomodo**								
	Manguera fibra optica, para exteriores, de las siguientes caracteristicas: - Fibra optica monomodo 9/125 - 32 fibras - Armada - Para tendido por exterior Incluidas conectorizaciones en puntas								
	FFOO monomodo	1	1.800,00			1.800,00			
							1.800,00	3,31	5.958,00
02.01.10.02.02	**m Cable FO OM4 multimodo**								
	Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas OM4 o SM Interior/Exterior LSZH anti roedores. Multimodo. Totalmente instalado. Se certifcará unidad realmente ejecutada.								
	FFOO multimodo	1	1.800,00			1.800,00			
							1.800,00	5,86	10.548,00
02.01.10.02.03	**m Multitubo MTT 3x40mm**								
	Formacion de tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, TC 3x40/C s/NI 52-95-03 y UNE-EN 50086, formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí por medio de una membrana y dispuestos paralelamente en un mismo plano. Colocado sobre solera de hormigon o lecho de arena/tierra Incluida p.p. en piezas de conexion, separadores y tapones. Cable guía. Ejecucion y materiales s/MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión" y MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV								
	Multitubo 3x40mm	1	1.800,00			1.800,00			
							1.800,00	11,88	21.384,00
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.10.02 CONTROL EN EL ANILLO LSMT								**37.890,00**
	SUBAPARTADO 02.01.10.03 OBRA CIVIL ZANJA ANILLOS ABONADO								
02.01.10.03.01	**m² Demolición de pavimento existente incluso corte**								
	Demolición de pavimento exterior en aceras y bordillos, con martillo neumatico y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y RD 105/2008.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela):								
	- Anillo (ida + vuelta)	1	85,00	0,40		34,00			
	- Anillo (solo ida o vuelta)	1	285,00	0,40		114,00			
							148,00	9,57	1.416,36
02.01.10.03.02	**m² Demolición fresado y corte de pavimento asfaltico existente**								
	Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico en calzada, previo corte con sierra de disco, con martillo neumático. Incluso p.p de demolición de base de pavimento, desconexiones, desviando y/o protegiendo las canalizaciones de redes generales que se vean afectadas. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medida la superficie realmente demolida.								
	Demolicion corte (por interior de la parcela):								

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
	- Anillo (ida + vuelta)	1	245,00	0,40		98,00			
	- Anillo (solo ida o vuelta)	1	570,00	0,40		228,00			
							326,00	7,34	2.392,84
02.01.10.03.03	**m³ Excavación zanja con retroexcavadora**								
	Excavación para la formación de zanja, cualquier tipo de terreno, incluso roca, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza y extración de restos a los bordes, a lugar de acopio o carga sobre contenedor, saco o camión. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE DB-SE-C y NTE-ADZ.								
	Excavacion (por interior de la parcela):								
	- Anillo (ida + vuelta)	1	330,00	0,40	1,00	132,00			
	- Anillo (solo ida o vuelta)	1	855,00	0,40	1,00	342,00			
							474,00	34,45	16.329,30
02.01.10.03.04	**m³ Relleno y compactado de zanja con tierras propias**								
	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor mediante rana, rodillo o pisón manual, con un grado de compactación superior al 95%. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332 y NTE/ADZ-12.								
	Relleno tierras propias (por interior de la parcela):								
	- Anillo (ida + vuelta)	1	330,00	0,40	0,60	79,20			
	- Anillo (solo ida o vuelta)	1	855,00	0,40	0,60	205,20			
							284,40	8,40	2.388,96
02.01.10.03.05	**m³ Relleno zanja hormigon**								
	Hormigón no estructural HNE-15/B/20, en zanjas corridas, elaborado en central, transportado, puesto en obra y vertido por medios manuales, grúa y/o bomba, vibrado y colocado. Según normas Código Estructural y CTE DB-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso carga, retirada y transporte en obra destinado para tal efecto (saco, contenedor, camión, etc), transporte a vertedero, cánon de vertido, medios auxiliares, medios de elevación y limpieza. Medido el volumen a excavación teórica llena.								
	Relleno hormigon (por interior de la parcela)								
	- Anillo (ida + vuelta)	1	330,00	0,40	0,40	52,80			
	- Anillo (solo ida o vuelta)	1	855,00	0,40	0,40	136,80			
							189,60	74,75	14.172,60

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

02.01.10.03.06 m² Pavimento exterior: Asfaltado para viales

Formación de pavimento, semejante al existente: capa asfaltica para calzada de 12 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa continua en caliente, para capa base, de composición densa tipo AC22, con árido granítico y betún asfáltico de penetración. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente.
Incluye:
-Transporte de la mezcla bituminosa.
-Extensión de la mezcla bituminosa.
-Compactación de la capa de mezcla bituminosa.
-Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa
-Riego de imprimación con 1,0 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP, con un 50% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante.
-Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.

Pavimento:

- Anillo (ida + vuelta)	1	245,00	0,50	122,50			
- Anillo (solo ida o vuelta)	1	570,00	0,50	285,00			
					407,50	17,39	7.086,43

02.01.10.03.07 m² Pavimento exterior: Adoquin de hormigon (aceras)

Pavimento exterior semejante al existente: adoquin de hormigón (aceras)
-Realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100%, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo medio, de adoquines monocapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x80 mm (hay colocados 2 tamaños de adoquin), acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual; y sellado de la superficie con membrana incolora, a base de resinas acrílicas.

Pavimento:

- Anillo (ida + vuelta)	1	85,00	0,50	42,50			
- Anillo (solo ida o vuelta)	1	285,00	0,50	142,50			
					185,00	24,79	4.586,15

02.01.10.03.08 m² Pavimento exterior: Cesped en zonas verdes

Pavimento exterior semejante al existente: piedra para zona de NNEE.
- Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluido tierra vegetal cribada, suministrada a granel, abono para presiembra a granel.

Pavimento:

- Anillo (ida + vuelta)	1	40,00	0,50	20,00			
					20,00	20,15	403,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
02.01.10.03.09	**m Canalizacion cruce con la galeria existente**								
	Canalización cruce con la galeria existente desde nueva zanja electrica, compuesta de los siguientes materiales y trabajos: -Perforacion con 2 taladros circulares, mediante maquina de agua, con punta de diamante, y diametro 200mm; -Sellado y reparacion mediante hormigon estructural; -Tendido de canalizacion interior mediante bandeja metalica del tipo "paredes llenas" y reforzada, dotada de tapa; -Reposicion y sellado de huecos abiertos sobre paramentos existentes Completamente acabado, incluidas ayudas de albañilería y carpinteria metalica, incluido fijaciones de soportes, remates para el correcto montaje de la instalación. Totalmente terminado y comprobado.								
	Pasos cruces a galerias	6	1,50			9,00			
		1	1,50			1,50			
							10,50	250,13	2.626,37
02.01.10.03.10	**m² Pintura para paso peatones, aparcamiento, señalizacion trafico**								
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales, para lineas de aparcamiento, y paso de peatones. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.								
	Marcado flechas trafico	12	4,50			54,00			
	Plazas de aparcamiento	20	3,50			70,00			
	Paso de peatones	6	12,00			72,00			
							196,00	5,92	1.160,32
02.01.10.03.11	**m² Mampara acustica**								
	Mampara acústica, realizada con paneles modulares, de 200x90x11,6 cm, con aislamiento a ruido aéreo 30 dB, según UNE-EN 1793-2, formados por núcleo de lana de roca revestido por una de sus caras con un velo negro, dispuesto entre dos capas de 15 mm de espesor de madera tratada para el exterior, fijada a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Totalmente instalado y comprobado.								
	Zona de estudios	50	1,00			50,00			
							50,00	124,60	6.230,00
	TOTAL SUBAPARTADO 02.01.10.03 OBRA CIVIL ZANJA								**58.792,33**
	TOTAL APARTADO 02.01.10 NUEVO ANILLO LSMT 20								**250.444,38**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 REFORMA.....								**2.400.343,63**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe

SUBCAPÍTULO 02.02 ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

02.02.01 **pa** **Seguridad y Salud**

Partida destinada a la gestión de la seguridad y salud en la ejecución de los trabajos, incluyendo:
- Instalaciones de bienestar.
- Señalización.
- Equipos de protección individual (casco, guantes, mascarilla antipolvo, faja de protección lumbar, cinturón portaherramientas, botas de seguridad, etc.).
- Protecciones colectivas y botiquín.
- Mano de obra de seguridad.

Incluso todo aquel material en materia de seguridad y salud que sea necesario para la buena realización de los trabajos que se van a desarrollar. Según RD 1627/1.997.

		1				1,00		
						1,00	18.755,58	18.755,58

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESTUDIO..... 18.755,58

SUBCAPÍTULO 02.03 GESTION DE RESIDUOS

02.03.01 **pa** **Gestion de residuos**

Partida destinada a la gestión de residuos durante la realización de los trabajos, comprendiendo:
- Clasificación de residuos a pie de obra, bien sean de demolición o de construcción o en fracciones, según normativa vigente, realizado por medios manuales.
- Carga de RCD sobre contenedor, dúmper o camión pequeño, por medios manuales, a granel, y considerando 2 peones ordinarios en la carga, con selección previa.
- Alquiler de contenedores de 8 m3 de capacidad, colocados a pie de carga y las reposiciones necesarias.
- Transporte a vertedero controlado cualquiera que sea la distancia.
- Emisión de certificado de gestión de residuos, emitido por empresa homologada en su tratamiento.
- Preparación de Estudio Gestión de Residuos, emisión de documentación final de gestión de residuos, pago de tasas y/o canon de vertido.

Cumplimiento de la normativa que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, ORDEN 2726/2009, de 16 de julio de 2009, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid, y normativa al efecto del municipio correspondiente. Medida la unidad completamente terminada y con emisión de certificado de tratamiento residuos.

		1				1,00		
						1,00	18.102,50	18.102,50

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 GESTION DE..... 18.102,50

TOTAL CAPÍTULO 02 REFORMA DE..... 2.437.201,71

TOTAL..... 2.699.829,82

Nota: Las abreviaturas "MT" incluidas en este detalle de mediciones corresponden a "Alta Tensión"

RESUMEN DE PRESUPUESTO

REMODELACION DE LA RED A.T. EN PRADO DEL REY

Capítulo	Resumen		Importe
1	**REFORMA DE INFRAESTRUCTURA EXTERIOR ALIMENTACION EN MT 20 KV.....**		**262.628,11**
-01.01	-REFORMA INFRAESTRUCTURA IBERDROLA.....	253.726,40	
--01.01.01	--DESMONTAJE Y DESVIOS INFRAESTRUCTURA.....	10.735,88	
--01.01.02	--NUEVOS TENDIDOS LSMT's	109.912,82	
--01.01.03	--NUEVO CD I-DE.....	133.077,70	
-01.02	-ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.....	6.626,63	
-01.03	-GESTION DE RESIDUOS.....	2.275,08	
2	**REFORMA DE INFRAESTRUCTURA INTERIOR ALIMENTACION EN MT 20 KV.....**		**2.437.201,71**
-02.01	-REFORMA INFRAESTRUCTURA ABONADO.....	2.400.343,63	
--02.01.01	--DESMONTAJE INFRAESTRUCTURA.....	18.875,99	
--02.01.02	--ALIMENTADORES: LSMT 20 kV 3x1x240 mm² Cu	52.389,13	
--02.01.03	--INST. CONTROL GENERAL: LICENCIAS, PROGRAMACION, PUESTA EN MARCHA.....	251.912,80	
--02.01.04	--NUEVO CENTRO ENTREGA, MEDIDA Y DE REPARTO (CEMR)..	269.526,72	
--02.01.05	--NUEVO CT Nº 5 DE 2.500 kVA's (COLOR).....	869.833,23	
--02.01.06	--REFORMA CT NCT EXISTENTE.....	271.069,44	
--02.01.07	--REFORMA CT EPR EXISTENTE.....	163.598,71	
--02.01.08	--AMPLIACION CT PRODUCCION 1 (NNEE) EXISTENTE.....	43.166,55	
--02.01.09	--REFORMA CT CASA DE LA RADIO (RNE) EXISTENTE.....	209.526,68	
--02.01.10	--NUEVO ANILLO LSMT 20 kV 3x1x240 mm² Al.....	250.444,38	
-02.02	-ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.....	18.755,58	
-02.03	-GESTION DE RESIDUOS.....	18.102,50	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**2.699.829,82**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTAS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTAS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Valencia, a Enero 2023.

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRAL



Rafael Perez Gamon
Col: 7029 COITIG VAL