

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN MODIFICADO DE LA UNIDAD DE
EJECUCIÓN UE-VII.1. "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL
P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)**

FEBRERO 2024

**PROYECTO ESPECÍFICO DE ELECTRICIDAD:
URBANIZACIÓN INTERIOR KODAK Y TRAÍDA EXTERIOR LSMT**

PROPIEDAD:

JUNTA DE COMPENSACIÓN UE- VII-1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"

1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

En relación con el Proyecto Específico de Electricidad a incorporar en el Proyecto Modificado de Urbanización de la Unidad de Ejecución UE-VII.1. "Sistemas Grles P.E. + Kodak" DEL PGOU de Las Rozas de Madrid (Madrid), cabe señalar que se compone de los siguientes documentos:

- PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7 (630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por ELECNOR INFRAESTRUCTURAS, S.A con fecha de Septiembre del 2021.

En él se definen las siguientes actuaciones:

- Instalación de ocho Centros de Transformación Telemandados prefabricados subterráneos de Compañía, tipo TS2V de la marca Tipeberri. Cuatro de ellos disponen de dos transformadores de 400 kVA (CT1, CT2, CY6 y CT8 PROYECTADOS) y los otros 4 serán de un transformador de 400 kVA y otro de 630 kVA (CT3, CT4, CT5 y CT7 PROYECTADOS).
- Instalación de un Centro de Reparto Telemandado prefabricado subterráneo, tipo TS1V B de la marca Tipeberri, con un transformador de 400 kVA, CR PROYECTADO, y con sistema de telegestión por GPRS.
- Instalación de un Centro de Seccionamiento Telmandado de Compañía, CS PROYECTADO, en edificio compacto prefabricado de maniobra exterior, tipo CMS21, con 2 funciones de línea motorizada con relé y 1 función de línea motorizada sin relé, modelo CGMCOSMOS-3L.
- Instalación de una red subterránea de 20 kV, formada por conductores tipo HEPRZ-1 AI 12/20 kV de 3x(1x240) mm², que conectarán los nuevos CTs y CR proyectados entre sí con la red de distribución en media tensión existente.
- Instalación de una red subterránea de baja tensión, formada por conductores de aluminio con aislamiento XZ1 0.6/1 kV de 3x(1x240) mm² + 1x150 mm².

- ANEXO AL PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7 (630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por ELECNOR INFRAESTRUCTURAS, S.A con fecha de Mayo del 2023.

Surge como contestación a los requeridos realizados al proyecto del mismo título por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, en los cuales se solicitan aclaraciones de las instalaciones:

- Ubicación centros telemandados: CR, CT7 y CT8.
- Red subterránea de baja tensión: Red subterránea del CT5 y de las Cajas Generales de Protección de las salidas 7, 9 y 10

- PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK” EN LA UE-VII.1 “SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK” DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por GRUPO HEMAG, S.L con fecha de Enero del 2022.

Las características de la línea son:

- Tensión nominal de servicio: 20kV
- Número de circuitos: 1 (simple circuito)
- Tipo instalación: Canalización subterránea entubada y canal en subestación
- Tipo de conductor: En canalización: HEPRZ-1 12/20 kV 3x(1x400) mm² al + 16.
En subestación: HEPRZ-1 (AS) 12/20 kV 3x(1x400) mm² al + 16.
- Origen Redes: Subestación eléctrica transformadora, propiedad de i-DE Eléctricas Inteligentes, S.A.U., denominada “ST LAS ROZAS (3551)”, con referencia APM de la DGIEM 04-ISE-005.
- Final Redes: Futuro Centro de Reparto, propiedad de i-DE Eléctricas Inteligentes, S.A.U., denominado “CR KODAK”, actualmente sin referencia APM de la DGIEM por encontrarse en trámite.
- Longitud: 3.854 metros

Los citados documentos se aportan como ANEJO. También se aportan los documentos correspondientes a la tramitación de los citados proyectos, permisos e informes favorables emitidos por la DG de Industria e i-DE IBERDROLA.

Madrid, Febrero de 2024

LA PROPIEDAD

J.C UE-VII.1. "Sist.Grles P.E. + KODAK"

PROCAVER SOLUCIONES URBANAS, S.L.

D. José Antonio Segura Sánchez

2. ANEJOS.

ANEJO Nº 1: PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7 (630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 “SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK” DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por ELECNOR INFRAESTRUCTURAS, S.A con fecha de Septiembre del 2021.



PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE
REPARTO, CT 3,4,5,7(630+400KVA),
CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE
URBANI ZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1
"SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE
LAS ROZAS DE MADRID (MADRID).
Exp. 9038687260

ACTUACIÓN NUEVA

PROPIEDAD I INSTALACIONES:
I-DE REDES ELÉCTRICAS I NTELI GENTES, S.A.U.
C.I.F. A-95075578

RSMT 20KV, RSBT, CR, 4CT(2X400KVA), 4CT(630+400KVA) Y CS

SEPTIEMBRE 2021



PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE
REPARTO, CT 3,4,5,7(630+400KVA),
CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE
URBANI ZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1
"SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE
LAS ROZAS DE MADRID (MADRID).
Exp. 9038687260

ACTUACIÓN NUEVA

PROPIEDAD I NSTALACIONES:
I-DE REDES ELÉCTRICAS I NTELI GENTES, S.A.U.
C.I.F. A-95075578

RSMT 20KV, RSBT, CR, 4CT(2X400KVA), 4CT(630+400KVA) Y CS

SEPTIEMBRE 2021

ORGANISMOS AFECTADOS

No existen organismos afectados

ÍNDICE GENERAL

- ▶ Documento 1: *MEMORIA*
- ▶ Documento 2: *E.B.S.*
- ▶ Documento 3: *CÁLCULOS*
- ▶ Documento 4: *PRESUPUESTO*
- ▶ Documento 5: *PLIEGO DE CONDICIONES*
- ▶ Documento 6: *PLANOS*

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO 2:	PARCELARIO
PLANO 3:	RED DE MEDIA TENSIÓN
PLANO 4:	ESQUEMA Y SINÓPTICO RED MEDIA TENSIÓN
PLANO 5:	RED BAJA TENSIÓN
PLANO 6.1:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT1
PLANO 6.2:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT2
PLANO 6.3:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT3
PLANO 6.4:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT4
PLANO 6.5:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT5
PLANO 6.6:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT6
PLANO 6.7:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT7
PLANO 6.8:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CT8
PLANO 6.9:	ESQUEMA BAJA TENSIÓN CR
PLANO 7:	DETALLE PLANTA CANALIZACIONES
PLANO 8:	DETALLE CANALIZACIONES
PLANO 9.1:	DETALLE CT1, CT2, CT6, CT8 PROYECTADOS
PLANO 9.2:	DETALLE CT3, CT4, CT5, CT7 PROYECTADOS

PLANO 10.1: ESQUEMA CT1, CT2, CT3 Y CT4 PROYECTADOS

PLANO 10.2: ESQUEMA CT3, CT4, CT5 Y CT7 PROYECTADOS

PLANO 11: DETALLE CENTRO DE REPARTO PROYECTADO

PLANO 12: ESQUEMA CENTRO DE REPARTO PROYECTADO

PLANO 13: DETALLE CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO

PLANO 14: ESQUEMA CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO

PLANO 15: RED DE TIERRAS CTS PROYECTADOS

PLANO 16: RED DE TIERRAS CR PROYECTADO

PLANO 17: RED DE TIERRAS CS PROYECTADO

PLANO 18: DETALLE ARQUETA FIBRA ÓPTICA

PLANO 19.1: IMPLANTACIÓN CT1

PLANO 19.2: IMPLANTACIÓN CT2

PLANO 19.3: IMPLANTACIÓN CT3

PLANO 19.4: IMPLANTACIÓN CT4

PLANO 19.5: IMPLANTACIÓN CT5

PLANO 19.6: IMPLANTACIÓN CT6

PLANO 19.7: IMPLANTACIÓN CT7

PLANO 19.8: IMPLANTACIÓN CT8

PLANO 19.9: IMPLANTACIÓN CR

PLANO 19.10: IMPLANTACIÓN CS

PLANO 20: DETALLE COTA SUELO CTs Y CCR

PLANO 21: DETALLE VACIADO CTs Y CR

MEMORIA

ÍNDICE DEL DOCUMENTO

1 ANTECEDENTES	7
2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	7
3 DESCRIPCIÓN GENERAL	7
3.1 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA	8
3.1.1 <i>Entronque con la red MT existente</i>	8
3.1.2 <i>Red Subterránea de MT proyectada</i>	8
3.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADOS.....	10
3.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO	11
3.4 RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA.....	12
4 SITUACIÓN.....	15
5 ORGANISMOS AFECTADOS	15
6 REGLAMENTACIÓN	15
6.1 RELACIÓN DE NORMAS ITC - RAT 02	16
6.2 RELACIÓN DE NORMAS ITC LAT 02.....	18
6.3 NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA.....	21
7 PROPIEDAD.....	21
8 PROMOTOR.....	21
9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.....	22
10 POTENCIA PREVISTA.....	22
11 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA.....	23
11.1 DESCRIPCIÓN	23
11.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	23
11.2.1 <i>Cables</i>	23
11.2.2 <i>Especificaciones técnicas del conductor</i>	25
11.2.3 <i>Accesorios</i>	25
11.3 INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS.....	25
11.3.1 <i>Canalización entubada</i>	26
11.3.2 <i>Cruzamientos</i>	27
11.3.3 <i>Proximidades y paralelismos</i>	30
11.3.4 <i>Derivaciones</i>	32

11.3.5	Ensayos eléctricos después de la instalación	32
11.3.6	Sistema de puesta a tierra.....	32
11.4	INTENSIDADES ADMISIBLES	32
11.4.1	Coefficientes de corrección de la intensidad admisible.....	33
11.4.2	Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores	36
11.4.3	Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas.....	37
11.5	PROTECCIONES.....	38
11.5.1	Protecciones contra sobreintensidades	38
11.5.2	Protecciones contra sobretensiones	39
12	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADO	39
12.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	39
12.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO PREFABRICADO DE LOS CTS PROYECTADOS ..	41
12.2.1	Diseño	41
12.2.2	Estructura	42
12.2.3	Accesos.....	43
12.2.4	Impermeabilización	45
12.2.5	Ventilación	46
12.2.6	Defensa del transformador	46
12.2.7	Soporte de cables para A. T. y B. T.....	46
12.2.8	Bancadas	47
12.2.9	Foso para recogida de aceite.....	48
12.2.10	Pasillos de maniobra y mantenimiento	48
12.2.11	Equipotencialidad	48
12.2.12	Tierras.....	49
12.2.13	Marcas.....	50
12.3	CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN	50
12.4	CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN. CELDAS.....	50
12.4.1	Características generales de las celdas modulares	50
12.4.2	Características detalladas de las Celdas de modulares.....	52
12.5	TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV.....	54
12.6	CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN	54
12.6.1	Características funcionales	54
12.6.2	Características eléctricas	55
12.6.3	Características constructivas.....	55
12.7	Acometidas de cables.....	56
12.8	CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN	56
12.9	INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	57

12.10	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	58
12.11	PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO SUBTERRÁNEO	59
	12.11.1 <i>Instalación de Puesta a Tierra (PAT)</i>	59
	12.11.2 <i>Sistemas de Puesta a Tierra</i>	59
	12.11.3 <i>Formas de los Electrodo</i> s.....	59
	12.11.4 <i>Materiales a Utilizar</i>	59
	12.11.5 <i>Intensidad de Puesta a Tierra</i>	61
	12.11.6 <i>En relación con la seguridad (Tensiones de Paso y Contacto)</i>	62
	12.11.7 <i>Ejecución de las Puestas a Tierra</i>	63
	12.11.8 <i>Criterios de ejecución de la puesta a tierra</i>	63
12.12	LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.	67
12.13	LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	67
12.14	Unidades de protección, automatismo y control.....	68
	12.14.1 <i>ALIMENTACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y TELEGESTIÓN</i>	70
13	CENTRO DE REPARTO	70
13.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	70
13.2	DISEÑO DEL CR PREFABRICADO	70
	13.2.1 <i>Resistencia mecánica, sobrecargas</i>	71
	13.2.2 <i>Grado de protección de la envolvente</i>	71
	13.2.3 <i>Impermeabilización</i>	71
	13.2.4 <i>Resistencia al fuego</i>	71
	13.2.5 <i>Ventilación</i>	72
	13.2.6 <i>Defensa del transformador</i>	72
	13.2.7 <i>Soporte de cables de alta y baja tensión</i>	72
	13.2.8 <i>Bancada para cuadro de baja tensión</i>	73
	13.2.9 <i>Bancada para celdas de maniobra</i>	73
	13.2.10 <i>Foso para aceite</i>	73
	13.2.11 <i>Pasillos de maniobra y mantenimiento</i>	73
	13.2.12 <i>Accesos</i>	74
13.3	Características eléctricas	77
	13.3.1 <i>Equipotencialidad</i>	77
	13.3.2 <i>Alumbrado</i>	77
	13.3.3 <i>Tierras</i>	77
13.4	CARACTERÍSTICAS relacionadas con el medio ambiente.....	78
	13.4.1 <i>Acústica</i>	78

13.5	MARCAS.....	78
13.6	CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN	78
13.7	ACOMETIDAS DE CABLES	79
13.8	CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN. CELDAS.....	79
	13.8.1 Características generales de las celdas modulares.....	79
	13.8.2 Características detalladas de las Celdas de modulares.....	80
13.9	TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV.....	81
14	CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO PREFABRICADO	82
14.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ENVOLVENTE PREFABRICADA.....	82
	14.1.1 Ubicación y accesos.....	82
	14.1.2 Elementos Constructivos.....	82
14.2	CELDA DE ALTA TENSIÓN.....	84
	14.2.1 Características de la aparamenta de Media Tensión. Celdas.....	84
14.3	FUSIBLES LIMITADORES DE A.T.....	87
14.4	INSTALACIONES SECUNDARIAS.....	87
	14.4.1 Alumbrado.....	87
	14.4.2 Protección contra incendios	88
	14.4.3 Medidas de seguridad	88
14.5	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT)	89
	14.5.1 Sistemas de PaT.....	89
	14.5.2 Formas de los Electrodo.....	89
	14.5.3 Materiales a Utilizar	89
	14.5.4 Intensidad de Puesta a Tierra	90
	14.5.5 En relación con la seguridad (Tensiones de Paso y Contacto)	91
	14.5.6 Ejecución de las Puestas a Tierra.....	92
	14.5.7 Criterios de ejecución de la puesta a tierra.....	92
14.6	ALIMENTACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y TELEGESTIÓN	95
15	ESQUEMAS ARMARIOS DE TELEGESTIÓN.....	97
16	RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN	101
16.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	101
	16.1.1 Cables	102
	16.1.2 Accesorios.....	102
16.2	CANALIZACIONES	102
	16.2.1 Canalización entubada (asiento de arena)	102
	16.2.2 Condiciones generales para cruces	103
16.3	CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.....	105

16.4	PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO	106
16.5	ARMARIO DE CONTROL	106
17	PLANIFICACIÓN	107
18	CONCLUSIÓN	107

1 ANTECEDENTES

Con motivo de la solicitud de suministro eléctrico a la Urbanización del ámbito de actuación UE-VII.1 "Sistemas Generales P.E.+KODAK" del PGOU de Las Rozas de Madrid se hace preciso la instalación de un Centro de Reparto, un Centro de Seccionamiento y 8 Centros de Transformación prefabricados subterráneos, las acometidas en media tensión a los mismos, así como la instalación de la red subterránea de baja tensión que proporcionará el suministro eléctrico a la actuación urbanística.

El expediente en la compañía eléctrica *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.* que ampara la solicitud de suministro es el nº 9038687260.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

La redacción del presente proyecto tiene como finalidad el establecimiento de todas aquellas condiciones técnicas de conexión y de seguridad de la instalación, para la correcta tramitación de los correspondientes expedientes de legalización de la instalación eléctrica ante los organismos competentes. Asimismo, se han aplicado los siguientes Proyectos Tipo de *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.*:

Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV. MT 2.31.01 (Edición 10 ,Fecha: Mayo, 2019)

Especificación particular. Red Subterránea de Baja Tensión. Acometidas. MT 2.51.43 (Edición 02 Fecha: Mayo, 2019)

Proyecto Tipo de Centro de Transformación Prefabricado de Subterráneo. MT 2.11.02 (Edición 06 Fecha: Mayo, 2019)

Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal $\leq 30kV$ (MT 2.11.33 (Edición 03 Fecha: Mayo, 2019)

3 DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente proyecto tiene por objeto describir y justificar los elementos que sean precisos emplear y las características técnicas necesarias para:

- La instalación de ocho Centros de Transformación Telemandados prefabricados subterráneos de compañía tipo TS2V de la marca Tipeberri. Cuatro de los cuales tendrán dos transformadores de 400 kVA (CT1, CT2, CT6 Y CT8 PROYECTADOS) y los otros cuatro serán de un transformador de 400 kVA y otro de 630 kVA (CT3, CT4, CT5 Y CT7 PROYECTADOS).
- La instalación de un Centro de Reparto Telemandado prefabricado subterráneo tipo TS1V B de la marca Tipeberri, con un transformador de 400KVA, CR PROYECTADO, y con sistema de telegestión por GPRS.

- La instalación Centro de Seccionamiento Telemandado de compañía, CS PROYECTADO, en edificio compacto prefabricado de maniobra exterior, tipo CMS21 con 2 funciones de línea motorizada con relé y 1 función de línea motorizada sin relé, modelo CGMCOSMOS-3L.
- La instalación de una red subterránea de 20 kV formada por conductores tipo HEPRZ-1 Al 12/20 kV de 3x(1x240) mm², que conectarán los nuevos CTs y CR proyectados entre sí y con la red de distribución en media tensión existente.
- La instalación de una Red Subterránea de Baja Tensión formada por conductores de aluminio con aislamiento XZ1 0.6/1 KV de 3x(1x240) mm²+1x150 mm².

3.1 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA

3.1.1 Entronque con la red MT existente

El entronque(entrada/salida) con la red existente se proyecta en la LSMT (EXISTENTE) L72A de ST LAS ROZAS, en el tramo comprendido entre el CS (EXISTENTE) CAJA MADRID-ROZAS y el CS (EXISTENTE) POLLENSA 1B-ROZAS.

Se realizará una acometida (NO OBJETO DE ESTE PROYECTO) desde la ST LAS ROZAS, que no contará con SPL. El presente proyecto queda supeditado a que se encuentre realizada dicha acometida para poder dar suministro eléctrico al desarrollo urbanístico.

Se realizará también un entronque (entrada/salida) con la LSMT (EXISTENTE) en el tramo comprendido entre el CT Adolfo Pérez E. (EXISTENTE) y el CT Ramón y Cajal 2 (EXISTENTE), se retirará el tramo de línea comprendido entre los puntos del entronque y se llevará la línea existente a las botellas de los Centros de Transformación PROYECTADOS 7 y 8, tal y como se muestra en planos.

De la misma forma, se ejecutarán dos entronques (entrada/salida) con la LSMT (EXISTENTE), uno en el tramo comprendidos entre el CS Madrid-Rozas (EXISTENTE) y el CT Parque Empresarial (EXISTENTE) y otro entre el CT Adolfo Pérez (EXISTENTE) y el CT José Echegaray 20 (EXISTENTE).

3.1.2 Red Subterránea de MT proyectada

Se proyectan los siguientes circuitos de M.T:

- Línea A-1: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 210m. Con origen en botellas CR proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CS proyectado.
- Línea A-2: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 180m. Con origen en botellas CS proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT6 proyectado.
- Línea A-3: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo

tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 350m. Con origen en botellas CT6 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, empalma con línea existente al CT José Echegaray 20.

- Línea B-1: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 520m. Con origen en botellas CR proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT4 proyectado.
- Línea B-2: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 5m. Con origen en botellas CT4 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT3 proyectado.
- Línea B-3: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 460m. Con origen en botellas CT3 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, empalma con línea existente al CS Parque Empresarial.
- Línea C-1: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 165m. Con origen en botellas CR proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT5 proyectado.
- Línea C-2: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 475m. Con origen en botellas CT5 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT2 proyectado.
- Línea C-3: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 275m. Con origen en botellas CT2 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, empalma con línea existente al CS Caja Madrid Rozas.
- Línea D-1: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 780m. Con origen en botellas CR proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada en el CT6 proyectado.
- Línea D-2: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 40m. Con origen en botellas CT1 proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, empalma en la línea de media tensión existente al CT Adolfo Pérez E existente.

- Conexión CT7-CT8: Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 160m. Siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, tiene origen en la línea de media tensión existente a CT Adolfo Pérez E existente, hace entrada y salida en los Centros Proyectoados CT7 y CT8 y vuelve a empalmar con la línea de media tensión existente a CT Ramón y Cajal 2 existente.
- Entrada/Salida del CR (PROYECTADO): Línea Subterránea de Media Tensión formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x240) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm con una longitud aproximada de 11m. Se conectará al CR (PROYECTADO) con la LSMT (EXISTENTE) L-72 "Pinar-2" de la ST Las Rozas en el tramo comprendido entre el CS Pollensa 1B-Rozas (EXISTENTE) y el CS Caja Madrid-Rozas (EXISTENTE).

3.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADOS

Según el estudio de potencia realizado, para poder atender la demanda en baja tensión del desarrollo urbanístico, es preciso instalar más de los centros de transformación telemandados que se indican, de forma orientativa, en la carta de condiciones técnicas. Se listan a continuación:

Los Centros de Transformación telemandados de compañía CT1, CT2, CT6 y CT8 PROYECTADO TELEMANDADO tipo TS2V, será un edificio prefabricado, tipo subterráneo, con dos máquinas de 400 Kva, con envolvente de hormigón y estructura monobloque, con ventilación de tipo horizontal, que albergará en su interior, debidamente montados y conexiónados, los siguientes elementos:

- 2 Celdas de línea de entrada/salida LSMT Compañía
- 2 Celda de protección (de corte y aislamiento en SF6) con fusibles de 40A
- 2 Transformadores de potencia de 400 KVA, y tensión 20kV / B2 (de baño en aceite)
- 2 Cuadros de Baja Tensión, CBTO optimizado de 5 salidas sistema STAR
- Armario Telegestión GPRS
- Armario telegestión Ib tipo ATG-I- 2BT -MT-GPRS
- Antena GPRS-OMNII
- Elementos de seguridad para realizar maniobras
- Alumbrado normal de emergencia
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes y neutro
- La ubicación de los Centro de Transformación queda definida en el capítulo de Planos del presente Proyecto

El Centro de Transformación 1 Proyectoado contará con un Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado para 8 salidas sistema STAR y otro con 5 salidas, según la solicitud de excepcionalidad.

Los Centros de Transformación telemandados de compañía CT3, CT4, CT5 Y CT7 PROYECTADOS TELEMANDADOS tipo TS2V, será un edificio prefabricado, tipo subterráneo, con dos máquinas de 400 y 630 kVA, con envolvente de hormigón y estructura monobloque, con ventilación de tipo horizontal, que albergará en su interior, debidamente montados y conexiónados, los siguientes elementos:

- 2 Celdas de línea de entrada/salida LSMT Compañía
- 2 Celda de protección (de corte y aislamiento en SF6) con fusibles de 40ª y 63A
- 1 Transformador de potencia de 400 KVA + 630 kVA, y tensión 20kV / B2 (de baño en aceite)
- 1 Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado de 5 salidas sistema STAR
- 1 Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado de 6 salidas sistema STAR
- Armario Telegestión GPRS
- Armario telegestión Ib tipo ATG-I- 2BT -MT-GPRS
- Antena GPRS-OMNII
- Elementos de seguridad para realizar maniobras
- Alumbrado normal de emergencia
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes y neutro
- La ubicación de los Centro de Transformación queda definida en el capítulo de Planos del presente Proyecto

3.3 CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO

El Centro de Seccionamiento Telemandado de compañía CS PROYECTADO estará compuesto por un edificio tipo "kiosko" CMS-21 de superficie y maniobra exterior, que albergará en su interior los siguientes elementos:

- Celda compacta 2L según norma Iberdrola con 2 funciones de línea, conteniendo:
 - 2L - interruptor - seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión - seccionamiento - puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular L según norma Iberdrola con 1 función de línea, conteniendo:
 - 1L - interruptor - seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión - seccionamiento - puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Alumbrado interior normal y de emergencia.
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes.
- Armario ACOM I GPRS

La ubicación del Centro de Seccionamiento queda definida en el capítulo de Planos de este Proyecto.

3.4 RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PROYECTADA

La red subterránea de baja tensión proyectada consiste en 12 circuitos desde los once centros de transformación y el centro de reparto proyectados formados por conductores de aluminio con aislamiento XZ1 0.6/1 kV y sección de 3(1x240)+1x150 mm².

- Se proyectan 11 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT1 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Discorrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L1.1.1	PARCELA 9	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L1.1.2	PARCELA 9	150.000	240	40	400	35	0,60	240,57
CGP L1.1.3	PARCELA 9	103.780	240	66	400	35	0,68	166,44
CGP L1.1.4	PARCELA 10	150.000	240	92	400	35	1,37	240,57
CGP L1.1.5	PARCELA 10	150.000	240	93	400	35	1,39	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		703.780	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		312.791			
CGP L1.2.1	PARCELA 10	150.000	240	115	400	35	1,71	240,57
CGP L1.2.2	PARCELA 10	150.000	240	116	400	35	1,73	240,57
CGP L1.2.3	PARCELA 10	41.510	240	117	400	35	0,48	66,57
CGP L1.2.4	PARCELA 11	150.000	240	219	400	35	3,26	240,57
CGP L1.2.5	PARCELA 11	68.900	240	220	400	35	1,51	110,50
CGP L1.2.6	PARCELA 12	104.400	240	240	400	35	2,49	167,44
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		664.810	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		295.471			

- Se proyectan 6 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT2 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Discorrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L2.1.1	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.2	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.3	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.4	PARCELA 4	150.000	240	76	400	35	1,13	240,57
CGP L2.1.5	PARCELA 4	150.000	240	76	400	35	1,13	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		333.333			
CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L2.2.1	PARCELA 4	93.000	240	76	400	35	0,70	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		93.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		41.333			

- Se proyectan 12 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT3 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Discorrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L3.1.1	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.2	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.3	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.4	PARCELA 5	150.000	240	106	400	35	1,58	240,57
CGP L3.1.5	PARCELA 5	150.000	240	106	400	35	1,58	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000						333.333
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								333.333
CGP L3.2.1	PARCELA 6	150.000	240	27	400	35	0,40	240,57
CGP L3.2.2	PARCELA 6	150.000	240	28	400	35	0,42	240,57
CGP L3.2.3	PARCELA 6	150.000	240	40	400	35	0,60	240,57
CGP L3.2.4	PARCELA 6	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L3.2.5	PARCELA 6	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L3.2.6	PARCELA 6	93.000	240	65	400	35	0,60	149,15
CGP L3.2.7	PARCELA 5	93.000	240	106	400	35	0,98	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		936.000						416.000
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA								416.000

- Se proyectan 13 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT4 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 (Alumbrado Público). Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L4.1.1	PARCELA 3	150.000	240	20	400	35	0,30	240,57
CGP L4.1.2	PARCELA 3	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L4.1.3	PARCELA 3	150.000	240	64	400	35	0,95	240,57
CGP L4.1.4	PARCELA 3	150.000	240	68	400	35	1,01	240,57
CGP L4.1.5	PARCELA 3	150.000	240	90	400	35	1,34	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000						333.333
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								333.333
CGP L4.2.1	PARCELA 7	150.000	240	84	400	35	1,25	240,57
CGP L4.2.2	PARCELA 7	150.000	240	103	400	35	1,53	240,57
CGP L4.2.3	PARCELA 7	150.000	240	105	400	35	1,56	240,57
CGP L4.2.4	PARCELA 7	150.000	240	124	400	35	1,85	240,57
CGP L4.2.5	PARCELA 7	150.000	240	126	400	35	1,88	240,57
CGP L4.2.6	PARCELA 7	93.000	240	145	400	35	1,34	149,15
CGP L4.2.7	PARCELA 3	93.000	240	112	400	35	1,03	149,15
CGP L4.2.8	ALUMBRADO PÚBL.	43.000	240	81	400	35	0,35	68,96
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		979.000						463.778
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA								463.778

- Se proyectan 12 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT5 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L5.1.1	PARCELA 2	150.000	240	183	400	35	2,73	240,57
CGP L5.1.2	PARCELA 2	150.000	240	177	400	35	2,64	240,57
CGP L5.1.3	PARCELA 2	150.000	240	193	400	35	2,87	240,57
CGP L5.1.4	PARCELA 2	150.000	240	208	400	35	3,10	240,57
CGP L5.1.5	PARCELA 2	150.000	240	224	400	35	3,34	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000						333.333
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								333.333
CGP L5.2.1	PARCELA 8	150.000	240	33	400	35	0,49	240,57
CGP L5.2.2	PARCELA 8	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L5.2.3	PARCELA 8	150.000	240	79	400	35	1,18	240,57
CGP L5.2.4	PARCELA 8	150.000	240	80	400	35	1,19	240,57
CGP L5.2.5	PARCELA 8	150.000	240	190	400	35	2,83	240,57
CGP L5.2.6	PARCELA 8	93.000	240	191	400	35	1,76	149,15
CGP L5.2.7	PARCELA 2	93.000	240	240	400	35	2,22	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		936.000						416.000
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA								416.000

- Se proyectan 5 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT6 Proyectado hasta las CGPs 1, 2, 3 y 4 y al Centro de Seccionamiento proyectado. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L6.1.1	CS-1	3.000	240	190	400	35	0,06	4,81
CGP L6.1.2	ACOM. TEMPORAL	155.000	240	105	400	35	1,62	248,59
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		158.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		106.667			
CGP L6.2.1	ALUMBRADO PÚBL.	43.000	240	13	400	35	0,06	68,96
CGP L6.2.2	PARCELA 13	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L6.2.3	PARCELA 13	148.170	240	109	400	35	1,60	237,63
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		341.170	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		246.558			

- Se proyectan 10 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT7 Proyectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L7.1.1	PARCELA 18	150.000	240	10	400	35	0,15	240,57
CGP L7.1.2	PARCELA 18	150.000	240	11	400	35	0,16	240,57
CGP L7.1.3	PARCELA 18	150.000	240	21	400	35	0,31	240,57
CGP L7.1.4	PARCELA 18	150.000	240	22	400	35	0,33	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		400.000			
CGP L7.2.1	PARCELA 18	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L7.2.2	PARCELA 18	150.000	240	35	400	35	0,52	240,57
CGP L7.2.3	PARCELA 18	150.000	240	45	400	35	0,67	240,57
CGP L7.2.4	PARCELA 18	150.000	240	46	400	35	0,69	240,57
CGP L7.2.5	PARCELA 18	150.000	240	57	400	35	0,85	240,57
CGP L7.2.6	PARCELA 18	101.610	240	59	400	35	0,60	162,96
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		851.610	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		567.740			

- Se proyectan 8 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT8 Proyectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L8.1.1	PARCELA 18	150.000	240	10	400	35	0,15	240,57
CGP L8.1.2	PARCELA 18	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L8.1.3	PARCELA 18	150.000	240	19	400	35	0,28	240,57
CGP L8.1.4	PARCELA 18	150.000	240	20	400	35	0,30	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		400.000			
CGP L8.2.1	PARCELA 18	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L8.2.2	PARCELA 18	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L8.2.3	PARCELA 18	150.000	240	46	400	35	0,69	240,57
CGP L8.2.4	PARCELA 18	150.000	240	48	400	35	0,71	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		400.000			

- Se proyectan 1 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CR Proyectado hasta la CGP 1. Discurrirá canalizada bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la

trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto. En la tabla siguiente se indican las características principales:

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP LCR.1.1	ACOM. TEMPORAL	155.000	240	108	400	35	1,66	248,59
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		155.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA					103.333

4 SITUACIÓN

La obra objeto del presente Proyecto, se encuentra situada en Fict UE VII-1 FRACCION 2 Y 3 Las Rozas de Madrid, MADRID, 28290

(coordenadas UTM ETRS89: X= 424.592 ; Y= 4.486.628)

5 ORGANISMOS AFECTADOS

No existen organismos afectados para la instalación proyectada.

6 REGLAMENTACIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Reglamento de L.A.A.T. aprobado por 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, B.O.E. de 19-03-08.

- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el decreto 842/2002 de 2 de Agosto (B.O.E. nº 224 de 18.09.02) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, actualización 13 de Febrero 2016, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 21/1992 de 16 Julio de Industria, Revisión 21 Julio de 2015, que ampara a los reglamentos de seguridad
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Instrucción 8.3 – IC, de señalización de obras, de 31 de agosto de 1987.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 023.
- Reglamento (U E) nº 548/2014 de la Comisión, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Normas de la Compañía Suministradora
- Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normativa Autonómica, provincial y Municipal para este tipo de instalaciones
- Normas UNE para composición, dimensiones y ensayo de materiales

La ejecución de las obras de acuerdo con este proyecto estará supeditada a la concesión de todos los permisos autorizaciones y licencias necesarias al efecto, en virtud de la legislación vigente.

6.1 RELACIÓN DE NORMAS ITC - RAT 02

Generales:

- UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60071-1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60617-2:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.

- UNE-EN 60617-7:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
- UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

Aparamenta:

- UNE-EN 62271-1:2009 1 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

Seccionadores:

- UNE-EN 62271-102:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005 ERR: 2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

- UNE-EN 62271-103:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.

Aparamenta bajo envoltente metálica o aislante:

- UNE-EN 62271-200:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envoltente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR: 2002 Grados de protección proporcionados por las envoltentes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

Transformadores de potencia:

- UNE 21428-1:2011 Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
- UNE-EN 60076-2:2013 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-5:2008 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.

Centros de transformación prefabricados:

- UNE-EN 62271-202:2007 Aparata de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.

Fusibles de alta tensión:

- UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.

Cables y accesorios de conexión de cables

- UNE 211620:2012 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30.

6.2 RELACIÓN DE NORMAS ITC LAT 02

Generales:

- UNE 20324:1993 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1 M:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). UNE 20324:2004 ERRATUM Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21308-1:1994 Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60060-2:1997 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-2/A11:1999 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3 CORR.:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60071-1:2006 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:1997 Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2002 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-3:2004 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofónicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra

Cables y conductores:

- UNE 21144-1-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-1/2M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

- UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-3-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-2:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
- UNE 211435:2007 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 CORR.:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-HD 620-9-E:2007 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).

Accesorios para cables:

- UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 61442:2005 Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
- UNE-EN 61238-1:2006 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-HD 629-1:1998 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- UNE-HD 629-1/A1:2002 Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Aparamenta:

- UNE-EN 60265-1:1999 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-1 CORR:2005 Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- UNE-EN 60265-2:1994 Interruptores de alta tensión. Parte 2: interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV
- UNE-EN 60265-2/A1:1997 Interruptores de alta tensión. Parte 2: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60265-2/A2:1999 Interruptores de alta tensión. Parte 2: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60282-1:2007 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente
- UNE-EN 62271-100:2003 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271-100/A1:2004 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271-100/A2:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271-102:2005 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

6.3 NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA

- Proyecto Tipo de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV. MT 2.31.01 (Edición 10 ,Fecha: Mayo, 2019)
- Especificación particular. Red Subterránea de Baja Tensión. Acometidas. MT 2.51.43 (Edición 02 Fecha: Mayo, 2019)
- Proyecto Tipo de Centro de Transformación Prefabricado de Subterráneo. MT 2.11.02 (Edición 06 Fecha: Mayo, 2019)
- Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal $\leq 30\text{kV}$ (MT 2.11.33 (Edición 03 Fecha: Mayo, 2019)

7 PROPIEDAD

La propiedad de las instalaciones corresponderá a *I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.*, con C.I.F. A-95075578, y domicilio en la Calle de los Chulapos, nº1, CP: 28005 de Madrid.

8 PROMOTOR

JC DE LA U.E. VII-1 "Sist. Generales P.E+KodaK" de Suelo Urbano No Consolidado del P.G.O.U. de Las Rozas (Madrid).

Camino de la Zarzuela Nº 15, 28023- Madrid

C.I.F. V-87637260

9 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Las características principales de las líneas objeto del presente proyecto se describen a continuación:

* Media Tensión:

- Clase de corriente A
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 20 kV
- Tensión más elevada de la red (Us) 24 kV

* Baja Tensión

- Clase de corriente Alterna trifásica
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión nominal 230/400 V
- Tensión máxima entre fase y tierra 250 V
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásico 50 kA

La Empresa que suministra energía eléctrica en la zona es *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.* con domicilio social en la Calle de los Chulapos 1 de Madrid.

10 POTENCIA PREVISTA

La potencia total prevista será de 16446,66 kW, desglosados como siguen:

Nº PARCELA	POTENCIA (kW)	USO
2	843,04	Residencial
3	843,04	Residencial
4	843,04	Residencial
5	843,04	Residencial
6	843,04	Residencial
7	843,04	Residencial
8	843,04	Residencial
9	403,78	Residencial
10	641,51	Residencial
11	218,91	Residencial
12	104,39	Terciario
13	298,17	Terciario
14	6227,01	Terciario
18	2651,61	Terciario
TOTAL (kW)	16446,66	0

El el suministro se realizará en baja tensión para todas las parcelas, excepto para la número 14, que tendrá futuro suministro de media tensión a través del Centro de Seccionamiento 1 PROYECTADO. A continuación se muestra el desglose:

SUMINISTRO EN BT:	
Nº PARCELA	POTENCIA (kW)
2	843,04
3	843,04
4	843,04
5	843,04
6	843,04
7	843,04
8	843,04
9	403,78
10	641,51
11	218,91
12	104,39
13	298,17
18	2651,61
TOTAL (kW)	10219,65

SUMINISTRO EN MT:	
Nº PARCELA	POTENCIA (kW)
14	6227,01
TOTAL (kW)	6227,01

No se conoce el número exacto de viviendas que albergará el proyecto de urbanización en las distintas parcelas, por lo que no es posible aplicar los coeficientes de simultaneidad que establece la ITC-BT-10

11 RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PROYECTADA

11.1 DESCRIPCIÓN

La red de media tensión proyectada estará formada por conductores de aluminio del tipo HEPRZ1 Al 12/20 kV con una sección de 3x(1x240) mm². Conectará los centros de transformación y el centro de reparto proyectados con la red existente y entre sí, en canalización subterránea entubada, siguiendo el recorrido indicado en los Planos de este Proyecto.

11.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

11.2.1 Cables

Todos los tipos constructivos se ajustarán a lo indicado en la norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC 06:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.

- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- 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.
- Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS)

Tipos seleccionados: Los reseñados en la tabla 1

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm ²	Sección pantalla mm ²
<u>HEPRZ1</u> o RHZ1	<u>12/20</u>	<u>240</u> 400	<u>16</u> 16

Tabla 2a

Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω/km	Reactancia por fase Ω/km	Capacidad $\mu F/km$
<u>240</u> 400	<u>12/20</u>	<u>0,169</u> 0,107	<u>0,105</u> 0,098	<u>0,453</u> 0,536
240 400	18/30	0,169 0,107	0,113 0,106	0,338 0,401

Temperatura máxima en servicio permanente 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

Tabla 2b

Características cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE)

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 90°C Ω/km	Reactancia por fase Ω/km	Capacidad $\mu F/km$
<u>240</u> 400	<u>12/20</u>	<u>0,162</u> 0,102	<u>0,101</u> 0,090	<u>0,295</u> 0,390
240 400	18/30	0,162 0,102	0,102 0,097	0,221 0,286

Temperatura máxima en servicio permanente 90°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

11.2.2 Especificaciones técnicas del conductor

11.2.2.1 Cable de 240 mm²

- Denominación UNE: HEPRZ1 12/20 kV
- Sección mm²: 240 mm²
- Material conductor: Aluminio
- Aislamiento: Etileno Propileno
- Cubierta: DMZ1
- Diámetro exterior mm. : 36
- Diámetro sobre cuerda mm. : 18
- Diámetro sobre aislamiento mm. : 27,6
- Radio de curvatura en posición final mm. : 540
- Radio de curvatura durante instalación mm. : 1080
- Capacidad μ F/Km. : 0,453
- Reactancia por fase Ω /Km. : 0,105
- Resistencia max. a 105° Ω /Km. : 0,169
- Peso aprox. Kg/Km.: 1570

11.2.3 Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los empalmes y las terminaciones se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Las botellas terminales a emplear deberán ser simétricas, y homologadas por la Compañía.

Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

11.3 INSTALACIÓN DE CABLES AISLADOS

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 en general, 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), bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.

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 transformación 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 trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

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 será 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 3x40 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.

11.3.1 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. 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 mm², 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 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 colocará más cintas señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

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.

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.

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.

11.3.2 Cruzamientos

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) **pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena**, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del tubo (véase en planos), la una anchura mínima será de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm² aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Si la canalización se realizara con medios manuales las dimensiones de la zanja permitirán el desarrollo del trabajo a las personas en aplicación de la normativa vigente sobre riesgos laborales.

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 hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Calles, caminos y carreteras. En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 8.2 relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

Con otros cables de energía eléctrica. Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

Cables de telecomunicación. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

Canalizaciones de agua. Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas. En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3a. Cuando por causas

justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 3a.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc).

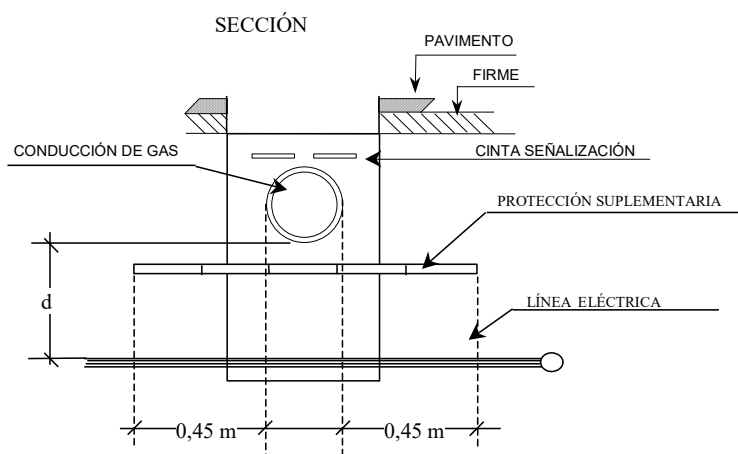
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 3a

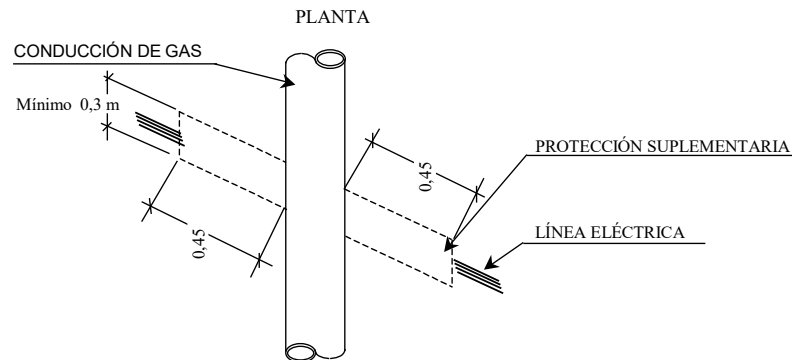
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤ 4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

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



acuerdo con la figura adjunta.



Todas las cotas están expresadas en m.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Con conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante. Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten para un diámetro de 160 mm, un impacto de energía de 40 J y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

11.3.3 Proximidades y paralelismos

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

Otros cables de energía. Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua. La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160

mm, un impacto de energía mínimo de 40 J. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

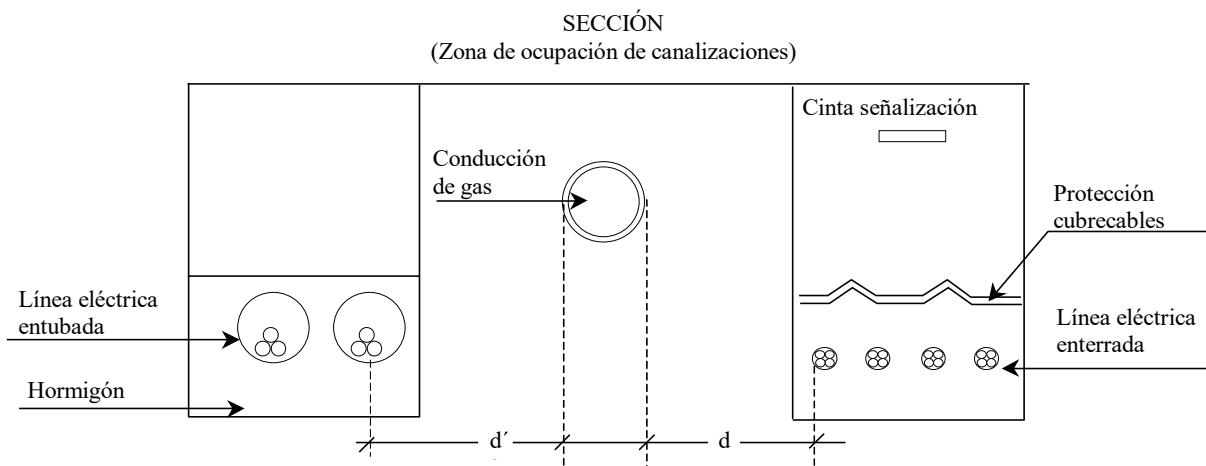
Canalizaciones de gas. En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 3b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) *Acometida interior:* Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Cuando el operador en ambos servicios sea *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.* y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.*, en el manual técnico de *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.*, MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR", se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Conducciones de alcantarillado. Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Depósitos de carburantes. Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo

11.3.4 Derivaciones

No se admitirán derivaciones en T y en Y.

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

11.3.5 Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos.

11.3.6 Sistema de puesta a tierra

Puesta a tierra de cubiertas metálicas. Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

11.4 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 4.

Tabla 4
Cables aislados con aislamiento seco. Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s \theta_{cc}$
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

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

11.4.1 Coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 4.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

Cables enterrados directamente en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C. En la tabla 6, se indican los factores de corrección F, de la intensidad admisible para temperaturas del terreno θ_t , distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor θ_s (tabla 3).

Tabla 6
Coeficiente de corrección, F, para temperatura del terreno distinta de 25°C

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

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las de la tabla, será:

$$F = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Cables enterrados directamente en terreno de resistividad térmica distinta de 1,5 K·m/W. En la tabla 7 se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tabla 7
Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W

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

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La tabla 8, muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

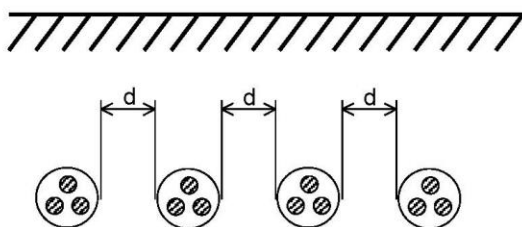
Tabla 8
Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

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

Por distancia entre ternos de cables unipolares agrupados bajo tierra. En la tabla 9, se indican los factores de corrección que se deben aplicar, según el número de ternos de cables unipolares y la distancia entre ternos.

Tabla 9
Factores de corrección por distancia entre ternos

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-



Cables directamente enterrados en zanja a diferentes profundidades.

En la tabla 10 se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m (cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV).

Tabla 10
Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m.

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

Cables enterrados en zanja en el interior de tubos

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 11, 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 11

Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm ²)	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.

11.4.2 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 21 192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máxima en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito de 250 °C, θ_{cc} . En el cálculo se ha 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:

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

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_{cc} = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t_{cc} distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para t_{cc} = 1s, para los distintos tipos de aislamientos (HEPR y XLPE)

Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_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 $\beta = 235$ para el cobre y $\beta = 228$ para el aluminio.

En la siguiente tabla 24, 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 24
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	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, tcc, 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

$\Delta\theta^*$ = es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160θ en °C)

11.4.3 Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas

En la tabla 25, 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: 70°C para aislamientos XLPE y 85 °C para aislamientos en HEPR
- Temperatura final pantalla: 180°C, para todos los aislamientos

Tabla 25
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

Aislamiento	Sección mm ²	Duración en segundos								
		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	8,4	6,8	4,8	4,4	3,3	2,7	2,4	2,1	2,0

		6	5	5	9	2	7	9	2	1
XLPE	16	6,0 8	4,3 8	3,5 8	2,8 7	2,1 2	1,7 2	1,5 9	1,4 1	1,3 2
	25	8,4 6	6,8 5	4,8 5	4,4 9	3,3 2	2,7 7	2,4 9	2,1 2	2,0 1

Se supone en el cálculo que las temperaturas iniciales de las pantallas son 20 °C inferiores a la temperatura de los conductores

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 211 003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21 192.

11.5 PROTECCIONES

11.5.1 Protecciones contra sobreintensidades

Los cables deberán estar debidamente protegidos 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 mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. 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 del transformador, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-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.

Debido a la existencia de fenómenos de ferorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

Protección contra cortocircuitos. La protección contra cortocircuitos por medio de 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 dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en tablas 24 y 25 de este MT. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

Protecciones 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 no supere la máxima admisible en servicio permanente.

11.5.2 Protecciones contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia 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 y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60 071-1, UNE-EN 60 071-2 y UNE-EN 60 099-5.

12 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PROYECTADO

Se instalarán ocho centros de transformación subterráneos con esquema telemandado, del tipo 2L+2P (dos celdas de línea y otras dos de protección del transformador).

12.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los Centros de Transformación de compañía CT1, CT2, CT6 Y CT8 PROYECTADOS TELEMANDADOS tipo TS2V, serán un edificio prefabricado, tipo subterráneo, con dos máquinas de 400 kVA, con envolvente de hormigón y estructura monobloque, con ventilación de tipo horizontal, que albergará en su interior, debidamente montados y conexiónados, los siguientes elementos:

- 2 Celdas de línea de entrada/salida LSMT Compañía
- 2 Celda de protección (de corte y aislamiento en SF6) con fusibles de 40A
- 2 Transformadores de potencia de 400 KVA, y tensión 20kV / B2 (de baño en aceite)
- 2 Cuadros de Baja Tensión, CBTO optimizado de 5 salidas sistema STAR
- Armario Telegestión GPRS
 - o Armario telegestión Ib tipo ATG-I- 2BT -MT-GPRS
 - o Antena GPRS-OMNII
- Elementos de seguridad para realizar maniobras
- Alumbrado normal de emergencia

- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes y neutro

El Centro de Transformación 1 Proyectado contará con un Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado para 8 salidas sistema STAR y otro con 5 salidas, según la solicitud de excepcionalidad.

El Centro de Transformación de compañía CT3, CT4, CT5 Y CT7 PROYECTADO TELEMANDADO tipo TS2V, serán un edificio prefabricado, tipo subterráneo, con una máquina de 400 Kva y otra de 630kVA, con envolvente de hormigón y estructura monobloque, con ventilación de tipo horizontal, que albergará en su interior, debidamente montados y conexicionados, los siguientes elementos:

- 2 Celdas de línea de entrada/salida LSMT Compañía
- 2 Celda de protección (de corte y aislamiento en SF6) con fusibles de 40A y 63A
- 2 Transformadores de potencia de 630 y 400 KVA, y tensión 20kV / B2 (de baño en aceite)
- 1 Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado de 5 salidas sistema STAR
- 1 Cuadro de Baja Tensión, CBTO optimizado de 6 salidas sistema STAR
- Armario Telegestión GPRS
 - o Armario telegestión Ib tipo ATG-I- 2BT -MT-GPRS
 - o Antena GPRS-OMNII
- Elementos de seguridad para realizar maniobras
- Alumbrado normal de emergencia
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes y neutro

La ubicación de los Centros de Transformación queda definida en el capítulo de Planos del presente Proyecto

Los Centros de Transformación tipo compañía, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Para asegurar una correcta evacuación de las aguas pluviales, la acera perimetral que sobresale de cada centro de transformación proyectado (1,2 metros en cada lado) tendrá una pendiente aproximadamente del 8% hasta llegar a la cota del suelo. Según se muestra en plano adjunto.

12.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO PREFABRICADO DE LOS CTS PROYECTADOS

12.2.1 Diseño

La Envolvente Prefabricada Subterránea (EPS) tipo TS2, está diseñada para que se puedan efectuar en servicio y de forma segura, las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento.

Para el diseño de la envolvente prefabricada subterránea TS2, se ha tenido en cuenta muy especialmente la ubicación de las mismas, siendo previsto que sean instaladas en aceras y jardines no protegidas del acceso accidental de vehículos cumpliendo en concreto la Norma UNE EN 124, punto 5, lugar de utilización en el Grupo 2 (clase B 125 mín), siendo posible su utilización en aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

Asimismo en el diseño general de la envolvente y sobre todo en las tapas de acceso y rejillas de ventilación, se ha reducido al máximo el riesgo de acceso no autorizado al interior.

En esta EPS modelo TS2 con dos transformadores, el diseño permite el paso a la zona de los transformadores para su posterior inspección y asimismo debido a la configuración simétrica de los mismos queda garantizado el reparto de cargas en el caso de un transporte con el centro completo.

Igualmente, la colocación de los transformadores permite la accesibilidad a la parte superior de ellos.

12.2.1.1 Dimensiones y Masas

El diseño de la envolvente prefabricada subterránea modelo TS2, es tal que permite el transporte y la colocación en obra, siendo sus amarres y pesos tales que el izado es equilibrado, lo que facilita la carga y la descarga para la colocación en obra.

La masa total aproximada de la envolvente prefabricada subterránea TS2 es de 36.000 Kg.

Las dimensiones de la envolvente prefabricada Tipeberri, modelo TS2 son las representadas en la siguiente tabla y expresadas en metros:

Designación	Designación Tipeberri	A (largo)	B (ancho)	C (alto)	Códigos
EPSH-24-2x400	TS2V	4,9	3,90	2,80	50 40 052
EPSH-24-400+630	TS2V	4,9	3,90	2,80	50 40 052
EPSH-24-2x630	TS2V	4,9	3,90	2,80	50 40 052

12.2.2 Estructura

Los Centros de Transformación de TIPEBERRI están constituidos por una única envolvente de hormigón armado tipo monobloque, en cuyo Interior se alojan los equipos necesarios para llevar a cabo la transformación de M.T. a B.T.

Para ello, se ha tenido en cuenta muy especialmente la ubicación de los mismos, estando previsto que sean instalados en aceras y jardines no protegidos del acceso accidental de vehículos, cumpliendo en concreto la Norma UNE EN 124, punto 5, sobre lugar de utilización en el Grupo 2 (clase B 125 mín). Así, se posibilita su instalación en aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

12.2.2.1 Resistencia mecánica y sobrecargas

Para el cálculo de la cubierta de la envolvente, se ha considerado una sobrecarga establecida por la Instrucción EHE-R.D. 2661198 en el caso correspondiente a aceras no protegidas:

- Áreas de paso de vehículos >30 kN y $= 160$ kN
- Sobrecarga superficial $q_k = 5$ kN/m
- Sobrecarga puntual (dos cargas) $Q_k = 45$ kN

La carga uniformemente repartida q_k y las cargas puntuales Q_k , tienen la distribución Indicada en la figura A1 del Anexo A de la Instrucción EHE-R.D. 2661/98, actuando siempre en la posición más desfavorable.

En el caso de que las envolventes a fabricar vayan a ser ubicadas en áreas sometidas a tráfico pesado, con un peso por vehículo superior a 160 kN, se realizará fabricación específica y el cálculo necesario para ello, mediante un modelo de carga adaptado al caso estudiado, o mediante el modelo de cargas de tráfico de puentes de carretera, y los ensayos que sean pertinentes.

Del mismo modo, se analizará la posibilidad de acceso de un vehículo pesado en caso de Incendio, para cuyo diseño, y en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación), consideramos una acción de sobrecarga superficial como sobrecarga de uso, de $q_k = 20$ kN/m²

Asimismo, y para la comprobación local de las zonas citadas, se supone, independientemente de la anterior, la actuación de una carga puntual de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre la cubierta del C. T. terminada en uno cualquiera de sus puntos, Incluso sobre las tapas.

12.2.2.2 Grado de protección de la envolvente

La envolvente TS2 es estanca a la entrada de líquidos incluso en las tapas de acceso de los equipos, de acceso de personal y en las entradas de los cables, siendo éstas últimas además, construidas con un pasamuros estanco a la entrada de gases con una presión de 2,5 bar y a la entrada de agua con una presión de 4 bar.

Respecto a la penetración de agua:

- Para la envolvente prefabricada subterránea de ventilación horizontal, modelo TS2H, ésta es resistente a la entrada de aguas superficiales en cota 0 con un nivel freático de 0,8 m por debajo de la cota 0.

Para la envolvente prefabricada subterránea de ventilación vertical, modelo TS2V, ésta es resistente a las inundaciones hasta un nivel de + 0,20 m.

12.2.2.3 Resistencia al fuego

Todos los materiales estructurales de las envolventes son tipo M0.

Según CTE DB SI-6, tablas Anejo C, la resistencia al fuego aportada de los elementos estructurales es:

- REI120 (EF 120) ó superior, para los muros laterales.
- REI180 (EF 180) ó superior, para el techo y suelo.

La estabilidad al fuego de los pasamuros para la entrada de cables es de EI 120, no disminuyendo, por tanto, la aportada por los muros laterales.

12.2.3 Accesos

Las tapas de acceso de los prefabricados de TIPEBERRI son de dimensiones y acabados tales que la superficie metálica en contacto con el exterior, y por tanto con los viandantes es mínima.

Para reducir el impacto visual, es posible la realización de un remate de altura mayor de 4 cm., adaptado al entorno exterior.

Todas las Lapas de acceso de TIPEBERRI están galvanizadas en caliente y son de tipo B 125 según norma UNE EN 124.

12.2.3.1 Tapa de acceso para personal

La tapa de acceso para personal cuenta con un hueco útil de 1.300x600 mm. Tanto el marco, como la bandeja de la tapa, están fabricadas con acero, cuya geometría de los bordes es de doble pliegue, lo que dota al conjunto de dos puntos de apoyo, y por tanto, de cierre.

Para poder realizar la maniobra de apertura y cierre por un solo operario, la tapa cuenta con dos amortiguadores de gas debidamente dimensionados. Además, la tapa una vez abierta, cuenta con una protección perimetral de 0,90 m de altura con despliegue mecánico, que se produce sincronizadamente con la apertura de ésta, protegiendo así a los viandantes, de caídas hacia el interior del C. T.

Dispone de un sistema de cierre con sistema de bloqueo totalmente estanco por medio de una doble junta de neopreno colocada en los dos puntos de cierre mencionados en su posición de cerrado.

La cerradura es de acero inoxidable y consta de un soporte fijo en la tapa, y una manivela de accionamiento articulado y escamoteable. La manivela en la posición tapa cerrada estará escamoteada y conseguirá la estanqueidad al atornillarse sobre una junta tórica. Para su accionamiento, se desatornillará, se introducirá en una guía y embragará al bombín. La guía de la manivela obligará a cerrar la tapa para poder escamotear dicha manivela.

Anclada al marco de la tapa, se encuentra la escalera de acceso al interior del C.T., formada por peldaños de poliéster reforzado con un ángulo de bajada de 64° con la horizontal y una capacidad portante mayor de 150 daN.

La disposición del conjunto permite la evacuación de una persona en camilla por personal sanitario, en caso de accidente o indisposición.

12.2.3.2 Tapa de acceso transformador

La tapa de acceso para transformador cuenta con un hueco útil de 2.150x1.260 mm y está ubicada directamente sobre el transformador, haciendo de la operación de introducción y extracción del transformador una maniobra rápida y sencilla.

Al igual que en el resto de tapas, tanto el marco, como la bandeja de la misma, están fabricadas en acero, cuya geometría de los bordes es de doble pliegue lo que dota al conjunto de dos puntos de apoyo, y por tanto, de cierre.

Para el modelo de ventilación vertical y para la salida de aire caliente, la bandeja está debidamente vaciada para la colocación del banco de ventilación.

El sistema de cierre es igualmente doble, mediante dos juntas de neopreno colocadas en los dos pliegues ya citados, y seis anclajes interiores con sistema de fijación y apriete manual de la bandeja sobre el marco, con lo que se consigue la total estanqueidad de la tapa.

Además, en sus cuatro esquinas exteriores, dispone de cuatro puntos formados por roscas del tipo M20, firmemente fijadas a la bandeja, para la colocación de los cáncamos de tiro e izado de la misma. Dichas fijaciones están convenientemente protegidas del polvo y la suciedad ambiental por medio de tapones que será necesario retirar a través de un útil adecuado.



12.2.3.3 Tapa de acceso materiales

La tapa de acceso para materiales cuenta con un hueco útil que oscila entre 1.750x1.150 y 2.300x1.150 mm dependiendo del modelo de C.T., y está ubicada sobre el pasillo y zona de maniobra.



Al igual que el resto de tapas tanto el marco como la bandeja de la misma, están fabricadas en acero, cuya geometría de los bordes es de doble pliegue, lo que dota al conjunto de dos puntos de apoyo, y por tanto, de cierre.

Para el modelo de ventilación vertical y para la entrada de aire trio, la bandeja está debidamente vaciada para la colocación del banco de ventilación.

El sistema de cierre es igualmente doble, mediante dos juntas de neopreno colocadas en los dos pliegues ya citados y seis anclajes interiores con sistema de fijación y apriete manual de la bandeja sobre el marco, con lo que se consigue la total estanqueidad de la tapa.

Para el izado, al igual que la tapa de transformador, dispone de cuatro puntos de anclaje.

12.2.3.4 Pasamuros para cables

Para la entrada y salida de cables, se cuenta con unos pasamuros que permiten el sellado de cables de diferentes diámetros. Además, son estancos a la entrada de agua, gases y elementos extraños con un grado de protección IP67.

Éstos, están situados en las paredes longitudinales del C.T. facilitando los recorridos de los cables por el interior del CT y evitando el cruce de los mismos.

La envolvente prefabricada subterránea dispone de 3 bloques compactos y estancos para la entrada de cables de media y baja tensión.

Las entradas de cables de MT están situadas en el sentido longitudinal de la envolvente prefabricada subterránea, a una altura al centro de las penetraciones de 1 metro bajo la cota 0. El dispositivo pasacables instalado, tiene capacidad para 9 cables del tipo HEPRZ1 18/30 kV de 1x240 mm². según la Norma NI 56.43.01.

Cada dispositivo pasacables instalado para salidas de BT, tiene capacidad para 8 salidas de 4 cables unipolares de baja tensión del tipo XZ1 0,6/1kV de 240 mm² cada una, según la Norma NI 56.31.21.

El sellado de las penetraciones de cables es realizado en ambos casos mediante un pasamuros estanco a la entrada de agua, gases y elementos extraños con un grado de protección de IP67, según la Norma UNE 20 324, no siendo necesario la utilización de piezas adicionales en el momento del tendido de los cables. Dichos pasamuros permiten igualmente el paso de los cables del electrodo de puesta a tierra y de la línea de tierra de servicio o neutro del transformador.

12.2.4 Impermeabilización

Las estructuras de hormigón de las envolventes subterráneas de TIPEBERRI son totalmente impermeables a la entrada de líquidos. Esta impermeabilización se consigue con la aplicación de

aditivos impermeabilizantes; y para una mayor fiabilidad, y como efecto redundante, se le aplica a toda la superficie exterior una capa de pintura bituminosa de alta calidad.

No obstante, y en caso de entrada de agua de manera accidental, existe en el interior de las envolventes un rebaje en la losa inferior, que sirve para la recogida de dicha agua y colocación de una bomba de achique que envíe la misma al exterior.

12.2.5 Ventilación

La ventilación de la EPS TS2V, es igualmente natural y para ello dispone de tres bancos de ventilación situados en la parte superior de la EPS, dos de ellos cada uno encima de un transformador y el otro sobre la tapa de entrada de materiales, según planos.

Consiguiendo una ventilación óptima del transformador independientemente de la temperatura exterior y la época del año

En la EPS, TS2V, de ventilación vertical, las rejillas exteriores que forman el banco de ventilación, están formadas por acero galvanizado y tienen un grado de protección contra la penetración de cuerpos extraños, la penetración de agua y la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, de IP 23 D, según la Norma UNE 20 324; Asimismo el grado de protección proporcionado por las rejillas contra impactos mecánicos nocivos, salvaguardando los materiales y equipos del interior es de IK 10 según la Norma UNE EN 50 102.

En las rejillas verticales, en caso de utilizar poliéster reforzado, las características mecánicas, eléctricas y de comportamiento frente al fuego serán las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Se dispone de unas aberturas practicables para posibilitar la entrada de cables procedentes de grupo generador eléctrico externo en caso de ser necesario.

12.2.6 Defensa del transformador

El transformador está protegido por medio de una defensa de policarbonato celular translúcido de doble pared con 10 mm de espesor total colocado desde el techo de la envolvente hasta una altura de 400 mm. desde el suelo para producir un efecto chimenea y facilitar la ventilación. Dicha defensa lleva una ventana a una altura de 1,70 m formada por un material transparente para la inspección visual del transformador.

La clasificación de resistencia al fuego de la placa de policarbonato celular empleada es M-2, según las condiciones de ensayo NSP 92501.

Asimismo, la citada defensa tiene una resistencia mecánica contra impactos mecánicos, de IK 07 según la Norma UNE EN 50 102 y una resistencia contra la entrada de cuerpos sólidos extraños de IP 3X, según la Norma UNE 20 324.

12.2.7 Soporte de cables para A.T. y B.T.

Las envolventes prefabricadas subterráneas tipo TS2H, llevan soportes para la sujeción de cables de alta tensión, así como para los de baja tensión del secundario de cada transformador, en las entradas, las interconexiones y en las salidas, siendo sus características, la indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la envolvente prefabricada subterránea.

12.2.8 Bancadas

Los centros de transformación de tipo TS2H, llevan unas bancadas metálicas utilizadas como soporte elevador, tanto para las celdas de M.T. como para los cuadros de B.T.

En el caso de las bancadas para celdas los soportes disponen de un mecanismo de tipo corredera ajustable en profundidad, que se adapta a las diferentes medidas de celdas existentes en el mercado en función del modelo y tensión prevista.

Estas bancadas están debidamente conectadas a la red equipotencial de la envolvente y cuentan con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente.



12.2.8.1 Bancada para cuadro de baja tensión

Las envolventes prefabricadas subterráneas tipo TS2H y TS2V, llevan dos bancadas metálicas utilizadas como soporte elevador, siendo sus características, las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes disponen de un perfil cuadrado con acanaladura longitudinal para facilitar la fijación en función de las diferentes medidas de cuadros de BT existentes en el mercado según modelo y tensión previstos en cada caso.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la envolvente prefabricada subterránea.

Disponen de un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente según Norma NI 00.06.10

12.2.8.2 Bancada para celdas de maniobra

Las envolventes prefabricadas subterráneas tipo TS2H y TS2V, llevan dos bancadas metálicas utilizadas como soporte elevador, siendo sus características, las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes disponen de un mecanismo de tipo corredera ajustable en profundidad para adaptarse a las diferentes medidas de celdas existentes en el mercado en función del modelo y tensión previstos en cada caso.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la envolvente prefabricada subterránea.

Disponen de un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente según Norma de Iberdrola NI 00.06.10.

12.2.9 Foso para recogida de aceite

Las envolventes prefabricadas subterráneas tipo TS2, disponen, para prevenir el vertido de aceite al exterior en caso de fuga de dos fosos (uno por cada transformador) según características indicadas en la Norma NI 50.20.03, con revestimiento resistente y estanco para la recogida de aceite y con capacidad de 650 L cada uno, teniendo éstos capacidad suficiente para la captación de la totalidad de aceite contenido en cada transformador en caso de la fuga total del mismo.

Para el apoyo de cada transformador, se disponen dos perfiles UPN 160 con tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente, según Norma NI 00.06.10 y debidamente anclados a la estructura de la envolvente así como convenientemente conectados a la red equipotencial de la envolvente prefabricada subterránea.

Igualmente y sobre dichos fosos se dispone de un lecho de guijarros con efecto apagafuegos de espesor conveniente para evitar el paso de las llamas y evitar la propagación de un posible incendio a otras partes de la instalación y al exterior evitando daños a terceros.

12.2.10 Pasillos de maniobra y mantenimiento

La anchura de los pasillos de servicio es suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones con toda seguridad, incluso el acceso al transformador para la operación del conmutador y el mantenimiento preventivo, así como el libre movimiento de las personas dentro del C. T. y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión del mismo.

Dichos pasillos tienen una anchura mínima de 1.000 mm y una altura libre mínima de 2.300 mm.

Todos los pasillos de maniobra y mantenimiento están libres de la caída vertical de agua de lluvia, incluso con la tapa de acceso peatonal abierta.

El tránsito de personal sobre las zonas de maniobra y pasillos se realiza sobre un suelo elevado de tramex de poliéster reforzado a base de fibra de vidrio, que dispone de un acabado antiderrapante a base de incrustaciones de sílice de adecuada granulometría. Este suelo podrá ser también de hormigón con unos registros de tramex para la manipulación de los cables.

Dicho tramex tiene una resistencia al fuego de la clase B2, según la Norma DIN 4102 y autoextinguible según ASTM E84-01 y DIN 13501-1.

12.2.11 Equipotencialidad

Los centros de transformación subterráneos de TIPEBERRI, están contruidos de tal manera, que una vez instalados y conectados en su lugar definitivo, todo su interior constituye una superficie equipotencial!

Todas las varillas metálicas que forman el armado del hormigón y que constituyen la armadura del sistema equipotencial, están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Asimismo, las conexiones entre las varillas metálicas pertenecientes a distintos elementos, están firmemente unidas entre sí, de tal manera, que se consigue la equipotencialidad entre dichos elementos.

Se trata de envolventes tipo monobloque que disponen de dos puntos metálicos suficientemente separados entre sí y fácilmente accesibles, que permiten en todo momento comprobar la continuidad eléctrica de la armadura.

Todas las piezas metálicas contiguas, están unidas entre sí eléctricamente con medios mecánicos de apriete adecuados.

Alumbrado

Disponen de dos puntos de luz con lámpara incandescente de 100 W cada uno, dispuestos en su interior de tal forma que se consigue una buena iluminación, tanto en la zona de maniobra, como en el interior del compartimento del transformador para la observación del mismo.

Los aparatos de iluminación son del tipo luminaria desmontable, y no requieren de herramienta para su mantenimiento y sustitución de lámpara.

El interruptor de encendido se encuentra lo más próximo posible al hueco de entrada de personal.

Los C.T cuentan también con un aparato autónomo de alumbrado de emergencia y evacuación situado en el techo interior de la envolvente, que señala la evacuación del mismo en caso de fallo de suministro eléctrico.

12.2.12 Tierras

La línea de tierra de protección está dispuesta y distribuida convenientemente para ser conectada a cada una de las partes metálicas de los elementos de la instalación interior.

Esta está formada por cable de cobre desnudo de sección 50 mm².

La tierra de protección esté conectada a una caja de registro y seccionamiento, dispuesta para la conexión y salida del conductor de puesta a tierra exterior.

La red de tierras esté diseñada de tal manera, que su recorrido es lo más corto posible, evitando los trazados tortuosos y las curvas de poco radio.

La instalación es perfectamente visible en superficie, salvo en las zonas de maniobra cuyo trazado es bajo el piso elevado que es practicable, y por lo tanto, fácilmente comprobable el mantenimiento de sus características.

Los empalmes y las uniones son realizados por medio de grapas y tornillos apropiados y protegidos contra la corrosión galvánica, garantizando una perfecta unión, evitando el paso de la corriente y calentamientos superiores a los del conductor.

Para la línea de tierra de servicio (neutro), existe una caja de registro y seccionamiento colocada para la conexión del mismo.



12.2.13 Marcas

Los centros de transformación de TS2H de TIPEBERRI, llevan una placa de característica ubicada en el marco de la tapa de entrada de personal, en lugar perfectamente visible, en la que se indican de manera indeleble y claramente legible, según criterios normativos, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Número de serie
- Potencia del transformador
- Tensión más elevada para el material y el transformador
- Designación, según el capítulo 4 del presente documento

12.3 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimentan los Centros de Transformación proyectados es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la ITC-RAT12, y una frecuencia de 50 Hz.

12.4 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN. CELDAS

12.4.1 Características generales de las celdas modulares

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:
 - Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.
 - 3 Divisores capacitivos de 24 kV.
 - Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

- Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables: La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.
- Enclavamientos

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

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

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

- a tierra y entre fases 125 kV
- a la distancia de seccionamiento 145 kV

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

12.4.2 Características detalladas de las Celdas de modulares

A) Entrada / Salida : CGMcosmos-L Interruptor-seccionador

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

La celda CGMcosmos-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A
- Características físicas:
 - Ancho: 365 mm
 - Fondo: 735 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 95 kg

Otras características constructivas:

- Mando interruptor: manual tipo B

B) Características detalladas de la Celda de Protección Fusibles:

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

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Características eléctricas:

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

Características físicas:

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

Otras características constructivas

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

12.5 TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV

Atendiendo a lo establecido en el Apartado 4.1 "Sistemas contra incendios", del ITC-RAT 14, diferenciamos el tipo de dieléctrico de los transformadores, en función de la clase y características del local.

Transformadores :

- Potencia nominal: 630 y 400 kVA (dependiendo del CT)
- Tensión nominal primaria: 20 kV
- Regulación en el primario: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V
- Tensión de cortocircuito: 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Refrigeración: Aceite
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Frecuencia: 50 Hz- Normas: RU-5201-C

El transformador será de relleno integral. Asimismo, irá provisto de nivel de aceite, grifo de vaciado, ganchos de suspensión y tracción, válvula de toma de muestras, ruedas de transporte en bastidor rígido orientables en dos direcciones a 90°, tornillo de puesta a tierra y placa de características.

12.6 CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN

12.6.1 Características funcionales

El Centro irá dotado de un cuadro de B.T. que cumplirá la NI 50.44.03 "Cuadro de distribución en B.T. con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior", según proyecto STAR.

Los CBT-EAS estarán constituidos por las funciones siguientes: función entrada-seccionamiento, función embarrado horizontal, función protección y función entrada auxiliar.

La alimentación de los equipos de telegestión y automatización se realizará desde los propios cuadros de BT de los Centros de Transformación Proyectados.

12.6.1.1 Función de entrada-seccionamiento.

La función entrada-seccionamiento tiene como misión realizar la entrada al CBT-EAS y la distribución de la energía eléctrica procedente del transformador MT/BT al embarrado horizontal.

La función entrada-seccionamiento comprenderá cuatro pletinas de entrada, tres de fase y una de neutro y un elemento de seccionamiento que podrá ser un seccionador o un interruptor-seccionador.

12.6.1.2 Función embarrado horizontal.

Tiene como misión repartir el flujo de la energía procedente del seccionador entre las diferentes salidas.

Se compone de cuatro pletinas, tres para las fases y una de neutro. La pletina del neutro estará situada debajo de las pletinas de las fases, permitiendo fácilmente la conexión de los conductores.

12.6.1.3 Función protección.

Tiene como misión proteger las líneas de baja tensión. Estará constituida por un grupo de bases tripolares verticales para cortacircuitos fusibles desconectables en carga BTVC-2-400 A, según la norma NI 50.48.21.

12.6.1.4 Función entrada auxiliar.

Tiene como misión la conexión de una alimentación auxiliar independiente del transformador del centro de transformación al CBT-EAS. Estará dimensionada para una intensidad máxima de 1600 A, pudiéndose conectar como mínimo dos cables de 240 mm² de cobre por fase. Esta operación se realizará con una única herramienta aislada.

12.6.2 Características eléctricas

Por requerimientos técnicos, se proyectan ambos cuadros de baja tensión. El CBT-EAS-ST-1600-5 para aquellos transformadores con una potencia de 400 kVA y el CBT-EAS-ST-1600-8 para los transformadores con potencia igual a 630 kVA.

Tabla 1

Elementos normalizados.

Designación	Corriente asignada (A)	Tensión asignada (V)	Tensión soportada a frecuencia industrial. Valor eficaz KV		Tensión soportada a impulso tipo rayo. Valor cresta kV	Código
			Partes activas y masa	Partes activas	Partes activas y masa	
CBT-EAS-ST-1600-5	1600	440	10	2,5	20	5044068
CBT-EAS-ST-1600-8	1600	440	10	2,5	20	5044069

12.6.3 Características constructivas.

Las dimensiones de ambos cuadros son las que se indican en la tabla 2.

Tabla 2

Designación	Anchura máxima	Altura máxima	Fondo máximo	Distancia entre fases (embarrado horizontal)	Distancia fase T – Neutro mínima	Distancia salida bases al suelo del cuadro
CBT-EAS-ST-1600-5	800	1.890	350	185 ± 1,2	250	450 ± 4
CBT-EAS-ST-1600-8	1.000	1.890	350	185 ± 1,2	250	450 ± 4

Dimensiones (mm)

12.7 ACOMETIDAS DE CABLES

Las acometidas de Alta y Baja Tensión cumplirán lo indicado en el documento particular MT 2.03.20. Al Centro de Transformación se acometerá siempre que sea posible con una arqueta de AT y otra arqueta de BT. Dichas arquetas se realizarán según MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV" y se situarán en el exterior del Centro de Transformación. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier posición.

Los cables de AT irán entubados en tubos de 160 mm.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

12.8 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

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

12.8.1.1 Interconexión Celda-Trafo

La conexión eléctrica entre la celda de alta y el transformador de potencia se realizará con cable unipolar seco de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable de 12/20 kV para tensiones asignadas de CT de hasta 24 kV.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/200 A para CT de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la Norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 18/30kV".

Las especificaciones técnicas de los terminales están recogidas en la Norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

12.8.1.2 Interconexión Trafo-Cuadro B.T.

La conexión eléctrica entre el trafo de potencia y el cuadro de Baja Tensión se debe realizar con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1 y de 0,6/1 kV, especificados en la norma NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables será de 3 para cada fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales monometálicos, preaislados y con sistema de apriete por tornillo fusible, especificados en la Norma NI 58.20.71 "Piezas de conexión para cables subterráneos de baja tensión. Características generales".

En los centros colindantes a través de sus muros, con vecinos que utilicen o puedan utilizar equipos sensibles a las perturbaciones originadas por los campos electromagnéticos (CM), se deberá realizar el tendido de los cables de BT desde el interior del centro hacia el exterior, por los paramentos lo más alejados posibles a dichos vecinos.

12.8.1.3 Defensa del transformador:

Protección física transformador:

- Protección metálica para defensa del transformador.

12.8.1.4 Equipos de iluminación del Edificio de Transformación:

- Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.
- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

12.9 INSTALACIONES SECUNDARIAS

Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de

Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

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

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

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

Se dispondrá de banqueta aislante y guantes de goma para la correcta ejecución de las maniobras, y placa de instrucciones para primeros auxilios.

12.10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con la instrucción ITC-RAT 14 (apartado 41), se deberán cumplir las disposiciones reguladoras de la protección contra incendio en los establecimientos industriales en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y en particular sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en la ITC-RAT 14 y afecten a la edificación.

Además y con carácter específico se adoptarán las medidas siguientes:

A. Instalación de dispositivos de recogida del aceite en fosos colectores

Se dispondrá de arquetas de recogida de aceite con revestimiento resistente y estanco para cada transformador, teniendo en cuenta en su diseño y dimensionado el volumen de aceite que pueda recibir (600 litros). Por otro lado, se instalará una rejilla cortafuego con canto rodado en cada una de las arquetas de recogida de aceite.

B. Sistemas de extinción

B.1) Extintores móviles:

Debido a la existencia de un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de las instalaciones de la compañía, no será preciso instalar un extintor móvil, sin embargo este personaje itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B.

B.2) Sistemas fijos:

No será necesaria la instalación de un sistema fijo de extinción de incendios según la instrucción ITC-RAT 14.

12.11 PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO SUBTERRÁNEO

12.11.1 Instalación de Puesta a Tierra (PAT)

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "*Prescripciones Generales de Seguridad*" del ITC-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

12.11.2 Sistemas de Puesta a Tierra

Hay que distinguir entre la línea de tierra de PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

Tierra de protección:

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

Tierra de servicio:

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

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba del transformador/es.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable HEPRZ1, extremos conexión celda y ambos extremos en conexión transformador.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará a la pletina de salida del neutro del cuadro de B.T.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecen tierras unidas.

12.11.3 Formas de los Electroodos.

El electrodo de PaT estará formado por uno o dos bucles, con o sin picas, enterrados horizontalmente alrededor de CTS.

12.11.4 Materiales a Utilizar

12.11.4.1 Línea de Tierra

Línea de tierra de PaT de Protección.

- Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Línea de Tierra de PaT de Servicio.

- Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm² de sección tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

12.11.4.2 Cajas de seccionamiento de tierras

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

Además, se instalará una caja de unión de tierras, que permita unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalar la posición habitual. El esquema de interconexión de la caja de unión de tierras se da en la figura 2.

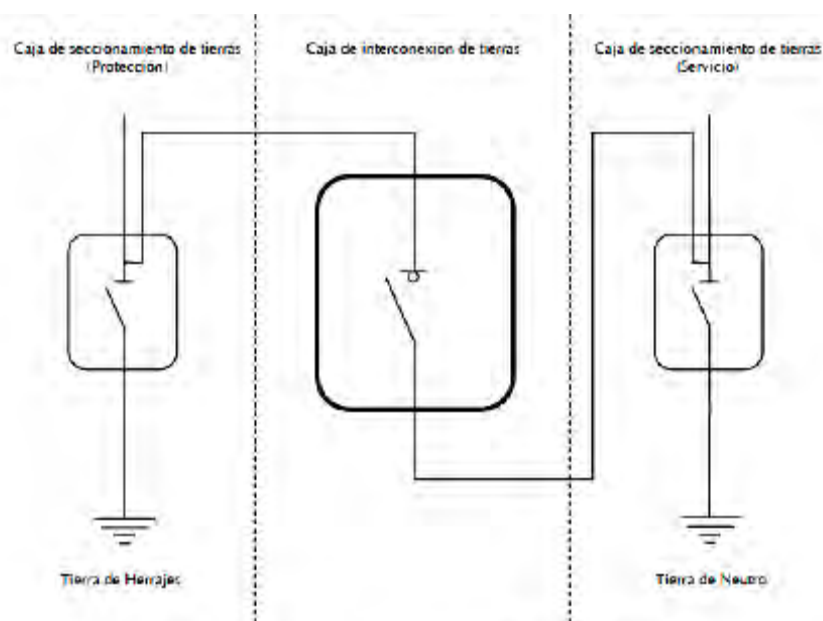


Figura 2. Esquema de interconexión de la caja de unión de tierras

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm² de sección como mínimo.

El conjunto de cajas de seccionamiento de tierra (protección-servicio) y caja de interconexión de tierras antes descrito, podrá ir ubicado en una única envolvente, conteniendo dos o las tres partes del conjunto, en función de las características de la instalación. El conjunto cumplirá las mismas características eléctricas y mecánicas que a nivel individual y las especificaciones necesarias para las instalaciones de Iberdrola.

12.11.4.3 *Electrodo de Puesta a Tierra.*

Por los motivos expuestos en el apartado 4.2 del MT 2.11.33

Bucle

La sección del material empleado para la construcción de bucles será:

- Conductor de cobre, de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas aéreas y subestaciones de alta tensión"

Picas

- Se emplearán picas lisas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 Picas cilíndricas de acero-cobre.

12.11.4.4 *Piezas de Conexión.*

Las conexiones se efectuarán empleando los elementos siguientes:

Conductor-Conductor

- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable del tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapas de conexión paralela y sencilla".

Conductor-pica

- Grapa de conexión para picas cilíndricas de acero cobre tipo GC-P14,6/C50 según NI 58.26.03 "Grapas de conexión para picas cilíndricas acero-cobre".

12.11.4.5 *Sistema de acera perimetral (CH).*

Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominadas CH), cuyo objetivo es garantizar que la tensión de paso y contacto admisible sea superior a las resultantes.

El CH es una capa de hormigón seco ($\rho_s = 3000 \text{ Ohm.m}$) que se colocará como perimetral en todo el contorno del centro de transformación con una anchura de 1,50 mts y un espesor de 10 cms.

12.11.5 *Intensidad de Puesta a Tierra*

Estimación de la intensidad de puesta a tierra.- Se definen los siguientes valores de la Intensidad de Puesta a Tierra:

100 A 250 A 500 A 750 A 1000 A

El proyectista elegirá entre estos valores el que considere más adecuado. No obstante, comprobará que el producto de Intensidad de Puesta a Tierra (PaT) por la resistencia de PaT del electrodo que seleccione, es menor que la tensión fase-tierra que se produciría en la instalación.

Como norma general, en las regiones Centro y Este, no se elegirán valores de intensidad de PaT superiores a 500 A.

Cálculo de la intensidad de PaT. - Alternativamente, puede emplearse el DTPAC para el cálculo de esta Intensidad de PaT.

12.11.6 En relación con la seguridad (Tensiones de Paso y Contacto)

A considerar en todo tipo de Centros de Transformación.

El tiempo máximo de eliminación del defecto se establece en 0.5 segundos para intensidades de puesta a tierra menores de 100 A y en 0,2 segundos para intensidades de puesta a tierra mayores de 100 A.

En las Tablas 1 y 2 se recogen los valores de Tensiones de Contacto (Vc) y Paso (Vp) admisibles, para diversos valores de resistividad superficial del terreno (ρ_{eq}) y un tiempo de eliminación de 0,5 segundos y 0,2 segundos respectivamente.

Tabla 1.-Valores de Tensiones de Contacto y Paso admisibles

para un tiempo de eliminación del defecto de 0,5 segundos.

$\rho_{eq}(\Omega m)$	5	10	50	100	200	300	400	3000
Vc (V)	145.1	146.2	154.8	165.6	187.2	208.8	230.2	792
Vp (V)	1483.2	1526.4	1872	2304	3168	4032	4896	27360

Tabla 2.-Valores de Tensiones de Contacto y Paso admisibles

para un tiempo de eliminación del defecto de 0,2 segundos.

$\rho_{eq}(\Omega m)$	5	10	50	100	200	300	500	800	1000	3000
Vc (V)	362.7	365.4	387	414	468	522	630	792	900	1980

Vp (V)	3708	3816	468 0	576 0	79 20	100 80	144 00	208 80	252 00	684 00
--------	------	------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la Tensión de Contacto resultante sea superior a la Tensión de Contacto admisible por el ser humano, se hará referencia a ciertas medidas adicionales a adoptar, cuyo objetivo es garantizar que la Tensión de Contacto admisible sea superior a la Tensión de Contacto resultante. Como medidas adicionales de seguridad, se emplearán procedimientos que aislen de los posibles contactos directos. En este sentido se utilizarán recubrimientos aislantes según la normativa de IBERDROLA.

12.11.7 Ejecución de las Puestas a Tierra.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

La realización e interpretación del diseño de puesta a tierra de CT viene en la M.T 2.11.33 "*Diseño de puesta a tierras para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kv*".

12.11.8 Criterios de ejecución de la puesta a tierra.

El electrodo principal de tierra para los CTs se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del CT, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, salvo el caso del CTPS que estará a 1 m, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro.

En algunos casos, donde la resistividad del terreno sea elevada, junto con unas corrientes de puesta a tierra elevadas, para cumplir bien con la resistencia de puesta a tierra o con los requisitos de tensión de paso, puede ser necesario conectar al anillo picas en hilera (flagelo) separadas 3 m entre sí.

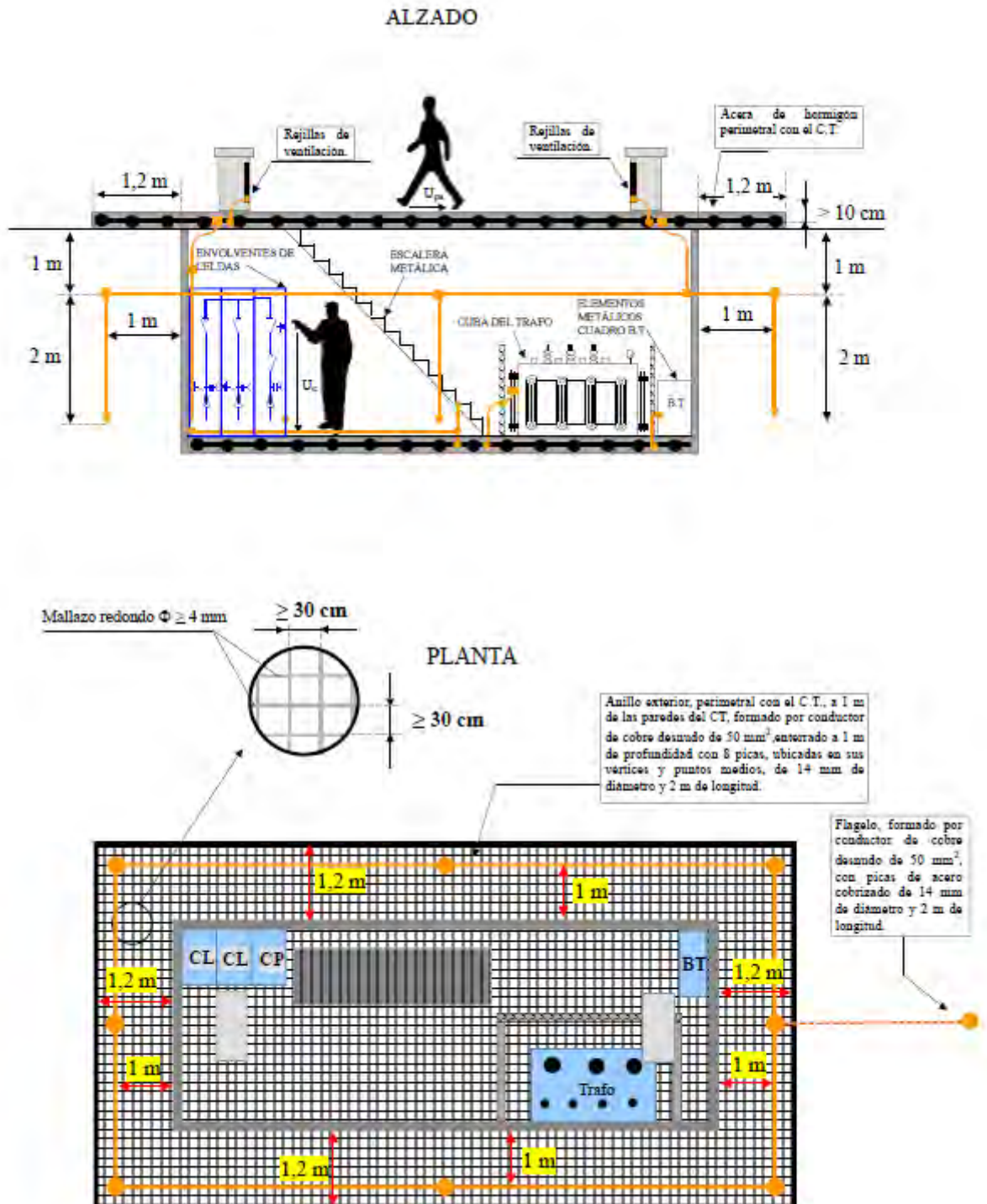


Figura 5.- Electrodo de puesta a tierra del CTPS

En la tabla 3 se muestran los electrodos que se deben emplear dependiendo de la tensión nominal, pantallas de los cables y la accesibilidad.

Designación Envoltorio	Electrodo a utilizar			
	≤ 20 kV		30 kV**	
	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas
CTS	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =600-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-500 Ω .m)*
CSI	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =600-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-500 Ω .m)*
CTPS	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =900-1000 Ω .m)*	--
CTIC	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-400 Ω .m)*
CTIN	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	--
CTC	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	--

Tabla 3. Electrodo a emplear dependiendo de la tensión nominal, pantallas de los cables y la accesibilidad.

* La resistividad máxima para la cual es válido el electrodo depende de las dimensiones del anillo.

** Para tensiones de alimentación de 30 kV, este electrodo no será válido para CTs instalados en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas, donde las personas no van calzadas, salvo para el caso del CTPS, que si será válido. Para los casos en los que este electrodo no sea válido el proyectista deberá realizar el cálculo o justificación correspondiente.

Donde:

- CPT: Configuración de Puesta a Tierra
- CT: Centro de transformación
- A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm²
- (XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del CT).
- 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m)

En todos los casos, el electrodo estará enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, salvo en los CTPS, que lo estará como mínimo a 1 m.

Para el centro, el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, en función de la tensión de red, será la indicada en la tabla 4

Tensión nominal de la red Un (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
≤ 20 kV	Desconectado	50
≤ 20 kV	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
30 kV	Conectado	60

Tabla 4. Valores máximos de la resistencia a tierra en centros.

Los valores de resistencia indicados anteriormente deben de confirmarse con medidas en el terreno sin recurrir a rellenos diferentes del propio terreno.

El valor de la resistencia de puesta a tierra correspondiente a la configuración establecida en este MT se puede obtener multiplicando el coeficiente K_r , por el valor de la resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.

Para las configuraciones anteriormente descritas, el valor del coeficiente K_r , se indica en el Anexo I del MT 2.11.33 (14-02).

El electrodo correspondiente a la puesta a tierra de servicio se unirá al electrodo de la puesta a tierra de protección cuando el potencial absoluto del electrodo de puesta a tierra de protección, al ser atravesado por la máxima corriente de falta a tierra, adquiera un valor inferior o igual a 1000 V.

La separación D , en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, cuando circula por el electrodo de puesta a tierra de protección, la intensidad I_E , en amperios, viene dado por la relación siguiente:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_E}{2000 \cdot \pi} \quad (m)$$

La distancia D, se ha establecido considerando que el electrodo de puesta a tierra de protección puede asimilarse a una semiesfera. Dicha consideración ha sido validada obteniendo los potenciales por el método de Howe y verificando dicha distancia. El valor de D, es válido únicamente en el caso de que la configuración del electrodo no lleve flagelo.

12.12 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Para el diseño de las instalaciones de alta tensión se han adoptado las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de la instalación, especialmente cuando esta instalación de Alta Tensión está ubicada en el interior de edificio de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el 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, se han realizado los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño.

Como dicho Centro de Transformación es un prefabricado y subterráneo, se ha diseñado de tal forma:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán en disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- c) Se ha procurado que las interconexiones sean lo más cortas posibles y por el suelo.
- d) Al ser un CT prefabricado y subterráneo ubicado en una parcela al exterior y no existir ninguna vivienda alrededor, no existe ningún problema por la ubicación del Cuadro de baja tensión.

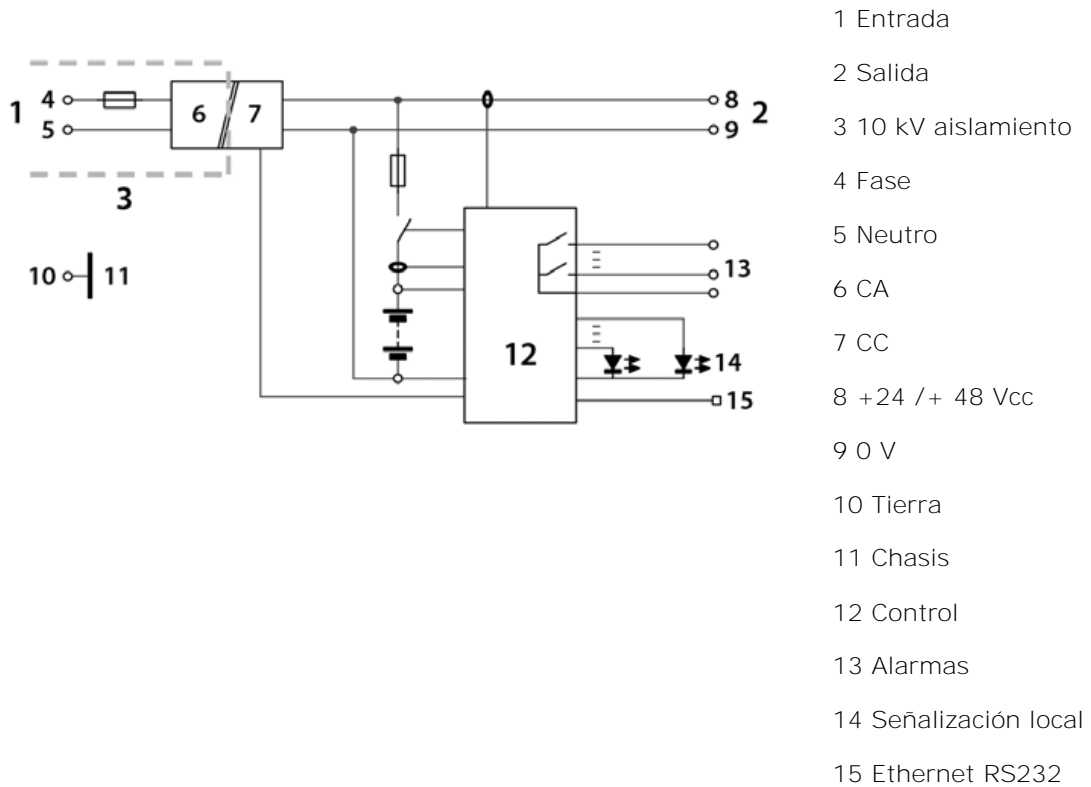
12.13 LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensiona y diseña de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

12.14 UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

Arquitectura

El cargador ekor.bat-200 es una SAI donde la batería está conectada a la salida tal y como muestra la siguiente imagen.



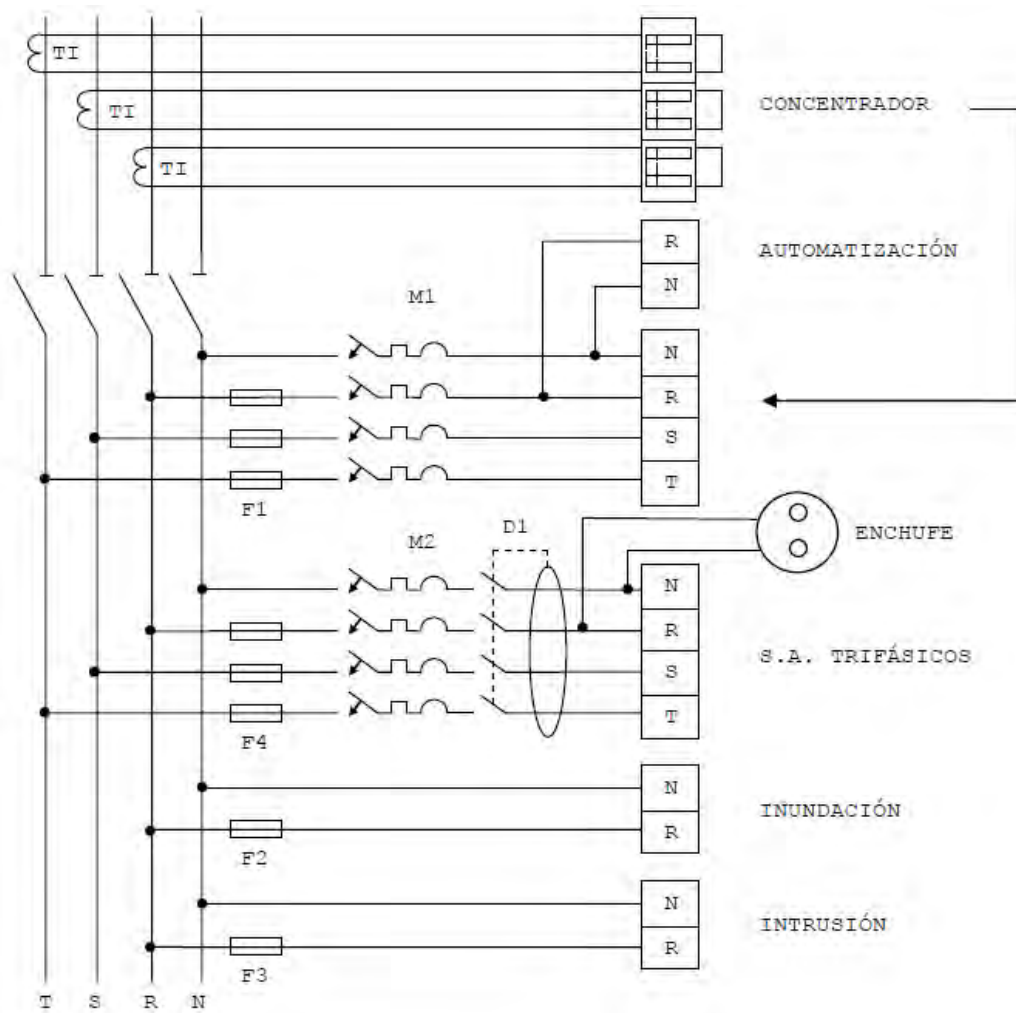
Arranque y conexión de batería

Cuando la unidad se conecte a 230 Vac se energiza en ese mismo instante ya que el equipo no dispone de interruptor de encendido.

Al energizarse el cargador, el proceso inicial de PowerUP se encarga de sacar tensión de salida y verificar que hay baterías conectadas, en caso afirmativo, se cierra el contacto interno iniciándose el proceso de carga de baterías.

Función de alimentación y control de equipos de supervisión y telemando.

La función de control y alimentación equipos de supervisión y telemando incorporada al CBT-EAS-ST, contendrá los elementos descritos en la figura 3 con las características de la tabla 7. Todos ellos irán rotulados según se indica en la figura 3.



El cableado de los mencionados elementos, se realizará con cable aislado de 4 mm², excepto el cableado de alimentación al regletero del concentrador que se realizará con cable aislado de 2,5 mm², según la norma NI 56.10.00.

12.14.1 ALIMENTACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y TELEGESTIÓN

Los equipos de protección y telegestión se alimentarán desde el propio transformador del centro correspondiente.

13 CENTRO DE REPARTO

Se construirá un nuevo centro de reparto con esquema telemandado 1A+2LP+acop+2LA+2LP con capacidad suficiente para instalar 2 celdas adicionales en cada uno de los extremos. Además, el CR contará con servicios auxiliares, mediante un transformador instalado en el propio centro de reparto.

13.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La envolvente prefabricada, cumplirá con lo indicado en la norma UNE EN 62271-202 y complementariamente con lo que a continuación se indica:

Las envolventes TS1VB-REPARTO son de aplicación para las siguientes condiciones de temperatura y humedad:

- Temperatura mínima: -15°C
- Temperatura máxima: 50°C
- Temperatura máxima media diaria: 35°C
- Humedad relativa máxima: 100%

Para asegurar una correcta evacuación de las aguas pluviales, la acera perimetral que sobresale del centro de reparto proyectado (1,2 metros en cada lado) tendrá una pendiente aproximadamente del 8% hasta llegar a la cota del suelo. Según se muestra en plano adjunto.

13.2 DISEÑO DEL CR PREFABRICADO

Las EPS tipo TS1VB-REPARTO, están diseñadas para que se puedan efectuar en servicio y de forma segura, las operaciones habituales de inspección, maniobra y mantenimiento.

Para el diseño de las EPS TS1VB-REPARTO, se han tenido en cuenta muy especialmente la ubicación de las mismas, siendo previsto que sean instaladas en aceras y jardines no protegidas del acceso accidental de vehículos cumpliendo en concreto la Norma UNE EN 124, punto 5, lugar de utilización en el Grupo 2 (clase B 125 mín), siendo posible su utilización en aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.

Asimismo en el diseño general de las envolventes y sobre todo en las tapas de acceso y rejillas de ventilación, se ha reducido al máximo el riesgo de acceso no autorizado al interior.

En esta EPS modelo TS1VB-REPARTO con un transformador, el diseño permite el paso a la zona de los transformadores para su posterior inspección.

Igualmente, la colocación del transformador permite la accesibilidad a la parte superior de mismo.

13.2.1 Resistencia mecánica, sobrecargas

Para el cálculo de la cubierta de la envolvente se ha considerado la sobrecarga establecida por la instrucción EHE-R.D. 2661/98 en el caso correspondiente a aceras no protegidas:

Áreas de paso de vehículos $>30 \text{ kN}$ y $\leq 160 \text{ kN}$

Sobrecarga superficial $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

Sobrecarga puntual (dos cargas) $Q_k = 45 \text{ kN}$

La carga uniformemente repartida q_k y las cargas puntuales Q_k , tienen la distribución indicada en la figura A1 del Anexo A de la instrucción EHE-R.D. 2661/98, actuando siempre en la posición más desfavorable.

Del mismo modo se analizará la posibilidad de acceso de un vehículo pesado en caso de incendio, para cuyo diseño y en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación, consideramos una acción de sobrecarga superficial como sobrecarga de uso, de $q_k = 20 \text{ kN/m}^2$.

Del mismo modo y para la comprobación local de las zonas citadas, se supone, independientemente de la anterior, la actuación de una carga puntual de 45 kN , actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre la cubierta de la EPS terminada en uno cualquiera de sus puntos, incluso sobre las tapas.

13.2.2 Grado de protección de la envolvente

Las envolventes TS1VB-REPARTO son estancas a la entrada de líquidos incluso en las tapas de acceso de los equipos, de acceso de personal y en las entradas de los cables, siendo éstas últimas además, construidas con un pasamuros estanco a la entrada de gases con una presión de $2,5 \text{ bar}$ y a la entrada de agua con una presión de 4 bar .

Respecto a la penetración de agua:

- Para la EPS de ventilación horizontal, ésta es resistente a la entrada de aguas superficiales en cota 0 con un nivel freático de $0,8 \text{ m}$ por debajo de la cota 0.
- Para la EPS de ventilación vertical, ésta es resistente a las inundaciones hasta un nivel de $+0,20 \text{ m}$.

13.2.3 Impermeabilización

Las estructuras de hormigón de las EPS TS1VB-REPARTO son impermeables a la entrada de líquidos. Esta impermeabilización es conseguida con la aplicación de aditivos impermeabilizantes y para una mayor fiabilidad y como efecto redundante, se le aplica a toda la superficie exterior de la envolvente una capa de pintura bituminosa de alta calidad.

No obstante, y en caso de entrada de agua de manera accidental en el interior de la EPS, existe un rebaje en la losa inferior de la misma que sirve para la recogida de dicha agua y colocación de una bomba de achique que envíe la misma al exterior.

13.2.4 Resistencia al fuego

Todos los materiales estructurales de la envolvente son tipo M0.

Según CTE DB SI-6, tablas anejo C, la resistencia al fuego aportada de los elementos estructurales es:

- REI120 (EF 120) o superior, para los muros laterales.
- REI180 (EF 180) o superior para el techo y el suelo.

La estabilidad al fuego de los elementos pasamuros para la entrada de cables es de EI 120, no disminuyendo por tanto la aportada por los muros laterales.

13.2.5 Ventilación

La ventilación de las EPS TS1VB-REPARTO es natural y para ello dispone de dos bancos de ventilación situados en la parte superior de la EPS, uno de ellos encima del transformador y el otro sobre la tapa de entrada de materiales, según planos.

En ambos casos se consigue una ventilación óptima del transformador independientemente de la temperatura exterior y la época del año, según las condiciones normales de servicio descritas en el punto 5.1, del presente proyecto.

En las EPS, TS1VB-REPARTO, de ventilación vertical, las rejillas exteriores que forman el banco de ventilación, están formadas por acero galvanizado y tienen un grado de protección contra la penetración de cuerpos extraños, la penetración de agua y la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas, de IP 23 D, según la Norma UNE 20 324; Asimismo el grado de protección proporcionado por las rejillas contra impactos mecánicos nocivos, salvaguardando los materiales y equipos del interior es de IK 10 según la Norma UNE EN 50 102.

En las rejillas verticales, en caso de utilizar poliéster reforzado, las características mecánicas, eléctricas y de comportamiento frente al fuego serán las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Se dispone de unas aberturas practicables para posibilitar la entrada de cables procedentes de grupo generador eléctrico externo en caso de ser necesario.

13.2.6 Defensa del transformador

El transformador está protegido por medio de una defensa de policarbonato celular translúcido de doble pared con 10 mm de espesor total colocado desde el techo de la envolvente hasta una altura de 400 mm. desde el suelo para producir un efecto chimenea y facilitar la ventilación. Dicha defensa lleva una ventana a una altura de 1,70 m formada por un material transparente para la inspección visual del transformador.

La clasificación de resistencia al fuego de la placa de policarbonato celular empleada es M-2, según las condiciones de ensayo NSP 92501.

Asimismo, la citada defensa tiene una resistencia mecánica contra impactos mecánicos, de IK 07 según la Norma UNE EN 50 102 y una resistencia contra la entrada de cuerpos sólidos extraños de IP 3X, según la Norma UNE 20 324.

13.2.7 Soporte de cables de alta y baja tensión

Las EPS TS1VB-REPARTO, llevan soportes para la sujeción de cables de alta tensión, así como para los de baja tensión del secundario de cada transformador, en las entradas, las interconexiones y en las salidas, siendo sus características, la indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la EPS.

13.2.8 Bancada para cuadro de baja tensión

Las EPS TS1HVB-REPARTO, llevan una bancada metálica utilizadas como soporte elevador, siendo sus características, las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes disponen de un perfil cuadrado con acanaladura longitudinal para facilitar la fijación en función de las diferentes medidas de cuadros de BT existentes en el mercado según modelo y tensión previstos en cada caso.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la EPS.

Disponen de un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente según Norma NI 00.06.10

13.2.9 Bancada para celdas de maniobra

Las EPS TS1VB-REPARTO, llevan tres bancadas metálicas utilizadas como soporte elevador, siendo sus características, las indicadas en la Norma NI 50.20.03.

Los soportes disponen de un mecanismo de tipo corredera ajustable en profundidad para adaptarse a las diferentes medidas de celdas existentes en el mercado en función del modelo y tensión previstos en cada caso.

Los soportes son de tipo metálico y están debidamente conectados a la red equipotencial de la EPS.

Disponen de un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente según Norma NI 00.06.10

13.2.10 Foso para aceite

Las EPS, TS1VB-REPARTO, disponen, para prevenir el vertido de aceite al exterior en caso de fuga de dos fosos (uno por cada transformador) según características indicadas en la Norma NI 50.20.03, con revestimiento resistente y estanco para la recogida de aceite y con capacidad de 650 L cada uno, teniendo éstos capacidad suficiente para la captación de la totalidad de aceite contenido en cada transformador en caso de la fuga total del mismo.

Para el apoyo de cada transformador, se disponen dos bases de hormigón, separadas entre sí de tal manera que su eje coincida con el eje de los perfiles de apoyo de los transformadores y debidamente anclados a la estructura de la envolvente, así como convenientemente conectados a la red equipotencial de la EPS.

Igualmente, y sobre dichos fosos se dispone de un lecho de gujarros con efecto apagafuegos de espesor conveniente para evitar el paso de las llamas y evitar la propagación de un posible incendio a otras partes de la instalación y al exterior evitando daños a terceros.

13.2.11 Pasillos de maniobra y mantenimiento

La anchura de los pasillos de servicio es suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, incluso el acceso al transformador para la operación del conmutador y el

mantenimiento preventivo, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Dichos pasillos tienen una anchura mayor de 1.000 mm. y una altura libre mínima de 2.500 mm.

Todos los pasillos de maniobra y mantenimiento están libres de la caída vertical de agua de lluvia, incluso con la tapa de acceso peatonal abierta.

El tránsito de personal sobre las zonas de maniobra y pasillos se realiza sobre un suelo elevado a base de panel tramex de poliéster reforzado a base de fibra de vidrio que dispone acabado antiderrapante a base de incrustaciones de sílice de adecuada granulometría.

La resistencia eléctrica transversal es de de 10e10 a 10e15 Ω /cm.

Dicho tramex tiene una resistencia al fuego de la clase B2, según la Norma DIN 4102 y autoextinguible según ASTM E84-01 y DIN 13501-1.

13.2.12 Accesos

Las tapas de acceso de personal, transformadores y materiales son de dimensiones y acabados tales que la superficie metálica en contacto con el exterior y por tanto con los viandantes es mínima.

Para reducir el impacto visual, es posible la realización de un remate de altura mayor de 4 cm., adaptado al entorno exterior.

13.2.12.1 Para personas

El acceso de personal tiene un hueco útil de 1.300x600 mm.

La tapa de acceso de personal está formada a base de bandeja de chapa de acero de 3 mm de espesor con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente, según Norma NI 00.06.10.

La geometría de los bordes de la tapa es de doble pliegue de la chapa lo que dota a la misma de dos puntos de apoyo y por tanto de cierre.

La misma es completada con hormigón armado con acero debidamente fijado a ella de modo que el conjunto cumple con los requisitos de cargas necesarios para el conjunto de la EPS

La tapa de acceso de personal cuenta con dos amortiguadores de gas para facilitar que la maniobra de apertura y cierre sea realizada por un solo operario.

La tapa una vez abierta, cuenta con una protección perimetral de 0,90 m de altura con despliegue mecánico, que se produce sincronizadamente con la apertura de ésta, protegiendo de ésta manera a los viandantes frente a caídas hacia el interior de la EPS.

La tapa está perfectamente equilibrada en su movimiento, abisagrada en su lado corto y desciende por gravedad.

Las bisagras son de acero galvanizado en caliente, siendo los ejes de giro de acero inoxidable del tipo A2.70, según la Norma EN ISO 3506.

Dispone de un sistema de cierre con sistema de bloqueo totalmente estanco, por medio de una doble junta de neopreno colocada en los dos puntos de cierre mencionados, en su posición de

cerrado. Las manetas utilizadas son las especificadas en la Norma NI 50.20.03, siendo escamoteables y mantienen el nivel de estanqueidad de la tapa al mantenerse por la parte exterior de la misma sin tener agujeros pasantes al interior.

La cerradura será de acero inoxidable y constará de un soporte fijo en la tapa y una manivela de accionamiento articulado y escamoteable. La manivela en la posición tapa cerrada estará escamoteada y conseguirá la estanqueidad al atornillarse sobre una junta tórica. Para su accionamiento, se desatornillará, se introducirá en una guía y embragará al bombín. La guía de la manivela obligará a cerrar la tapa para poder escamotear dicha manivela.

La tapa en su cara interior lleva incorporada una placa indicativa de riesgo eléctrico del tipo AE-14 triangular de lado 148 mm., según la Norma NI 29.00.00.

La escalera de acceso al interior es de peldaños de poliéster reforzado con un ángulo de bajada de 64° con la horizontal y una capacidad portante mayor de 150 daN.

La disposición del conjunto permite la evacuación de una persona en camilla por personal sanitario, en caso de accidente o indisposición.

13.2.12.2 *Para los transformadores*

Las EPS del tipo TS1VB-REPARTO, tienen un hueco para la entrada del transformador con dimensión útil cada una de 2.150x1.260 mm con cabida para el transformador de 400 kVA.

Al igual que la tapa de acceso de personal, las de acceso de cada transformador está formada a base de bandeja de chapa de acero de 3 mm de espesor con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente, según Norma NI 00.06.10.

La geometría de los bordes de la tapa es de doble pliegue de la chapa lo que dota a la misma de dos puntos de apoyo y por tanto de cierre.

La misma es completada con hormigón armado con acero debidamente fijado a ella de modo que el conjunto cumple con los requisitos de cargas necesarios para el conjunto de la EPS.

Para los modelos de ventilación vertical y para la salida del aire de ventilación, las bandejas de cada tapa están debidamente vaciadas para la colocación los bancos de ventilación mencionados en el punto 5.2.7 del presente documento, siendo su acabado perimetral y sistema de apoyo y cierre igual al mencionado, según planos.

El sistema de cierre es igualmente doble mediante dos juntas de neopreno colocadas en los dos pliegues mencionados de la tapa y seis anclajes interiores con sistema de fijación y apriete manual de la tapa sobre el marco con lo que se consigue la estanqueidad de la misma.

Además, en sus cuatro esquinas exteriores, dispone de cuatro puntos formados por roscas del tipo M20 firmemente fijadas a la misma tapa para la colocación de los cáncamos de tiro e izado de la misma. Dichas fijaciones están convenientemente protegidas del polvo y la suciedad ambiente por medio de tapones que será necesario retirar por medio de un útil adecuado.

13.2.12.3 *Para materiales*

Las EPS modelo TSVB-REPARTO disponen de una tapa para materiales con unas dimensiones útiles de 1.750x1.150 mm, que son suficientes para la introducción en su interior, los conjuntos

normalizados de celdas de maniobra del cuadro de baja tensión y de los armarios de telemando, caso que fueran requeridos éstos últimos.

La tapa de materiales está ubicada sobre el pasillo y zona de maniobra, tal y como queda representado en el plano correspondiente.

Al igual que las tapas de acceso de transformadores, la de acceso de materiales está formada a base de bandeja de chapa de acero de 3 mm de espesor con un tratamiento anticorrosivo mediante galvanizado en caliente, según Norma NI 00.06.10.

La geometría de los bordes de la tapa es de doble pliegue de la chapa lo que dota a la misma de dos puntos de apoyo y por tanto de cierre.

La misma es completada con hormigón armado con acero debidamente fijado a ella de modo que el conjunto cumple con los requisitos de cargas necesarios para el conjunto de la EPS.

Para los modelos de ventilación vertical las bandejas están debidamente vaciadas para la colocación del banco de ventilación destinado a la entrada de aire según el punto 5.2.7 del presente documento, siendo su acabado perimetral y sistema de apoyo y cierre igual al mencionado, según vemos en planos.

El sistema de cierre es igualmente doble mediante dos juntas de neopreno colocadas en los dos pliegues mencionados de la tapa y seis anclajes interiores con sistema de fijación y apriete manual de la tapa sobre el marco con lo que se consigue la estanqueidad de la misma.

Dispone en la parte exterior y en sus cuatro esquinas, de cuatro puntos formados por roscas del tipo M20 firmemente fijadas a la misma tapa para la colocación de los cáncamos de tiro e izado de la misma. Dichas fijaciones están convenientemente protegidas del polvo y la suciedad ambiente por medio de tapones que será necesario retirar por medio de un útil adecuado.

13.2.12.4 Para cables

La EPS dispone de 3 bloques compactos y estancos para la entrada de cables de media y baja tensión.

Las entradas de cables de MT están situadas en el sentido longitudinal de la EPS, a una altura al centro de las penetraciones de 1 metro bajo la cota 0. El dispositivo pasacables instalado, tiene capacidad para 9 cables del tipo HEPRZ1 18/30 kV de 1x240 mm². según la Norma NI 56.43.01.

Cada dispositivo pasacables instalado para salidas de BT, tiene capacidad para 8 salidas de 4 cables unipolares de baja tensión del tipo RV 0,6/1kV de 240 mm² cada una, según la Norma NI 56.31.21.

El sellado de las penetraciones de cables es realizado en ambos casos mediante un pasamuros estanco a la entrada de agua, gases y elementos extraños con un grado de protección de IP67, según la Norma UNE 20 324, no siendo necesario la utilización de piezas adicionales en el momento del tendido de los cables. Dichos pasamuros permiten igualmente el paso de los cables del electrodo de puesta a tierra y de la línea de tierra de servicio o neutro del transformador.

13.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

13.3.1 Equipotencialidad

Las EPS tipo TS1HVB-REPARTO, están construidas de tal manera, que una vez instalada y conectada en su lugar definitivo, todo su interior constituye una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas que forman el armado del hormigón y que constituyen la armadura del sistema equipotencial, están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Asimismo, las conexiones entre las varillas metálicas pertenecientes a distintos elementos, están firmemente unidas entre sí de tal manera que se consigue la equipotencialidad entre dichos elementos.

Las EPS tipo TS1VB-REPARTO se tratan de una envolvente tipo monobloque y disponen de dos puntos metálicos suficientemente separados entre sí y fácilmente accesibles con los que en todo momento es posible comprobar la continuidad eléctrica de la armadura.

Todas las piezas metálicas contiguas están unidas entre sí eléctricamente con medios mecánicos de apriete adecuados.

Todos los materiales metálicos de la EPS expuestos al aire disponen de un tratamiento superficial de galvanizado en caliente, según lo especificado en la Norma NI 00.06.10.

13.3.2 Alumbrado

Las EPS TS1VB-REPARTO, disponen de tres puntos de luz con lámpara incandescente de 100 W cada uno, dispuestos en su interior de tal manera que se disponga una buena iluminación tanto en la zona de maniobra como en el interior del compartimento del transformador para la observación del mismo. Los aparatos de iluminación son del tipo luminaria desmontable sin necesidad de herramienta para su mantenimiento y sustitución de lámpara. El interruptor de encendido se encuentra lo más próximo posible al hueco de entrada de personal.

Se dispone de un aparato autónomo de alumbrado de emergencia y evacuación situado en el techo interior de la envolvente para permitir y señalar la evacuación de la EPS en caso de fallo de suministro eléctrico.

La canalización empleada para la conducción de los cables de alumbrado en el interior de la EPS es del tipo canal protectora con tapa desmontable según la Norma UNE EN 60 707 con calidad de reacción al fuego V0 autoextinguible.

13.3.2.1 Cableado

El cableado empleado para el alumbrado está realizado a base de cable unipolar flexible de 1x2,5 mm², según la Norma NI 56.10.00.

13.3.3 Tierras

La línea de tierra de protección está dispuesta y distribuida convenientemente para ser conectada a cada una de las partes metálicas de los elementos de la instalación interior. La misma está formada por cable de cobre desnudo de sección 50 mm².

La tierra de protección está conectada a una caja de registro y seccionamiento, dispuesta para la conexión y salida del conductor de puesta a tierra exterior.

Se ha diseñado de tal manera que su recorrido es lo más corto posible, evitando los trazados tortuosos y las curvas de poco radio. La instalación es perfectamente visible en superficie salvo en las zonas de maniobra cuyo trazado es bajo el piso elevado que es practicable y por lo tanto fácilmente comprobable el mantenimiento de sus características.

Los empalmes y las uniones son realizados por medio de grapas y tornillos apropiados y protegidos contra la corrosión galvánica que garantizan una perfecta unión, no provocando al paso de la corriente, calentamientos superiores a los del conductor.

Para las líneas de tierra de servicio (neutro del transformador), existen dos cajas de registro y seccionamiento colocadas para la conexión de los mismos.

13.4 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE

13.4.1 Acústica

El nivel de potencia acústica total emitida por la envolvente no es superior al nivel correspondiente emitido por los transformadores.

13.5 MARCAS

La EPS modelos TS1VB-REPARTO, llevan una placa de características, situada en su interior y en lugar perfectamente visible, en la que se indican de manera indeleble y claramente legible según el criterio de la Norma UNE EN 60 068-2-11-2000, los datos siguientes:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Número de serie
- Potencia de cada transformador
- Tensión más elevada para el material y los transformadores
- Designación, según el capítulo 4 del presente documento

13.6 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de Reparto proyectado es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la ITC-RAT12, y una frecuencia de 50 Hz.

13.7 ACOMETIDAS DE CABLES

Las acometidas de Alta y Baja Tensión cumplirán lo indicado en el documento particular MT 2.03.20. Al Centro de Transformación se acometerá siempre que sea posible con una arqueta de AT y otra arqueta de BT. Dichas arquetas se realizarán según MT 2.31.01 "Proyecto tipo de línea subterránea de hasta 30 kV" y se situarán en el exterior del Centro de Transformación. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier posición.

Los cables de AT irán entubados en tubos de 160 mm.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

13.8 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN. CELDAS

13.8.1 Características generales de las celdas modulares

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Construcción:

- Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.
- 3 Divisores capacitivos de 24 kV.
- Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.
- Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables: La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.
- Enclavamientos

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

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Características eléctricas

- Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:
 - Tensión nominal 24 kV
 - Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento 60 kV
 - Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento 145 kV

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

13.8.2 Características detalladas de las Celdas de modulares

13.8.2.1 CELDA CGM-COSMOS-L ALIMENTADOR CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

Ref: Iberdrola: CM/LA/LS/24/SI-TELE L-STAR, según NI.50.42.03 y NI 50.42.05

Ref: Proyecto/Ormazabal: CML

Función modular de línea, para telemando según norma Iberdrola. Modelo CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento íntegro en SF6, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / Icc=16kA. Con mando motor. Incluye sistema de detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra, medidas de tensión, 3xTI e indicador presencia tensión.

13.8.2.2 CELDA CGM-COSMOS-P DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

Ref: Iberdrola CM/PT/24- TELE P-STAR, según NI.50.42.03 y NI 50.42.05

Ref: Proyecto/Ormazabal CMP-F

Función modular de protección con ruptofusible, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento íntegro en SF₆, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=630A / I_{cc}=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.

13.8.2.3 CELDA CGM-COSMOS-V DE PROTECCIÓN LINEA CON AISLAMIENTO EN SF6 Y CORTE EN VACIO

Ref: Iberdrola CM/LP/24/SIA V-STAR, según NI.50.42.03 y NI 50.42.05

Ref: Proyecto/Ormazabal: CMP-V

Función modular de protección con Interruptor Automático, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-V, corte y aislamiento íntegro en SF₆, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=630A / I_{cc}=16kA. Con mando motorizado, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión y contactos auxiliares.

13.8.2.4 CELDA CGM-COSMOS-S DE PARTICION Y REMONTE CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

Ref: Iberdrola CM/PR/24/SI-TELE S-STAR, según NI.50.42.03 y NI 50.42.05

Ref: Proyecto/Ormazabal: CMS

Función modular de interruptor pasante, para telemando según norma Iberdrola, modelo CGMCOSMOS-S, corte y aislamiento íntegro en SF₆, interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. V_n=24kV, I_n=630A / I_{cc}=16kA. Con mando motor. Incluye medidas de tensión e indicador presencia tensión.

13.9 TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV

Atendiendo a lo establecido en el Apartado 4.1 "Sistemas contra incendios", del ITC-RAT 14, diferenciamos el tipo de dieléctrico de los transformadores, en función de la clase y características del local.

Transformador:

- Potencia nominal: 400 kVA
- Tensión nominal primaria: 20 kV
- Regulación en el primario: +2,5%, +5%, +7,5%, +10%
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V
- Tensión de cortocircuito: 4%

- Grupo de conexión: Dyn11
- Refrigeración: Aceite
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Frecuencia: 50 Hz
- Normas: RU-5201-C

El transformador será de relleno integral. Asimismo, irá provisto de nivel de aceite, grifo de vaciado, ganchos de suspensión y tracción, válvula de toma de muestras, ruedas de transporte en bastidor rígido orientables en dos direcciones a 90°, tornillo de puesta a tierra y placa de características.

14 CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO PREFABRICADO

El Centro de Seccionamiento Telemandado de compañía CS PROYECTADO estará compuesto por Un edificio tipo "kiosko" CMS-21 de superficie y maniobra interior, que albergará en su interior los siguientes elementos:

- Celda compacta 2L según norma Iberdrola con 2 funciones de línea, conteniendo:
 - 2L - interruptor - seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión - seccionamiento - puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular L según norma Iberdrola con 1 función de línea, conteniendo:
 - 1L - interruptor - seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión - seccionamiento - puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Alumbrado interior normal y de emergencia.
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes.
- Armario ACOM I GPRS

La ubicación del Centro de Seccionamiento queda definida en el capítulo de Planos de este Proyecto.

14.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ENVOLVENTE PREFABRICADA

14.1.1 Ubicación y accesos

Como norma general se accederá directamente desde la vía pública.

Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión, de las celdas y demás elementos pesados del CS, hasta el lugar.

El emplazamiento deberá permitir el tendido de cables, a partir de las vías públicas o galería de servicio, de todas las canalizaciones subterráneas previstas.

14.1.2 Elementos Constructivos

- Descripción

El centro de maniobra y seccionamiento CSM-21 es un equipo de maniobra, seccionamiento y protección de circuitos trifásicos a frecuencia industrial para redes de distribución subterránea de Media Tensión.

Es un equipo de maniobra exterior con envolvente monobloque prefabricada de hormigón, para instalación en superficie, fabricado de forma estándar, ensayado, equipado, suministrado y transportado desde fábrica como una sola unidad



- Características Técnicas

Está diseñado siguiendo los requerimientos indicados en las normas IEC 62271-200 e IEC-62271-202.

- Envolvente

El equipo CMS está constituido por una única pieza de hormigón que forma toda la estructura tanto exterior como enterrada del mismo.

Por construcción, toda la envolvente, excepto las puertas y rejillas, fabricada en hormigón, con una resistencia característica de 300 kg/cm², está puesta a tierra, formando de esta manera una superficie equipotencial.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

El cuerpo está dotado de cáncamos de elevación para la manipulación del edificio en conjunto.

En la parte inferior del centro están dispuestos los huecos semiperforados para la entrada y salida de cables.

- Accesos

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90° y a 180°.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro la inferior.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color crema (RAL 9002)

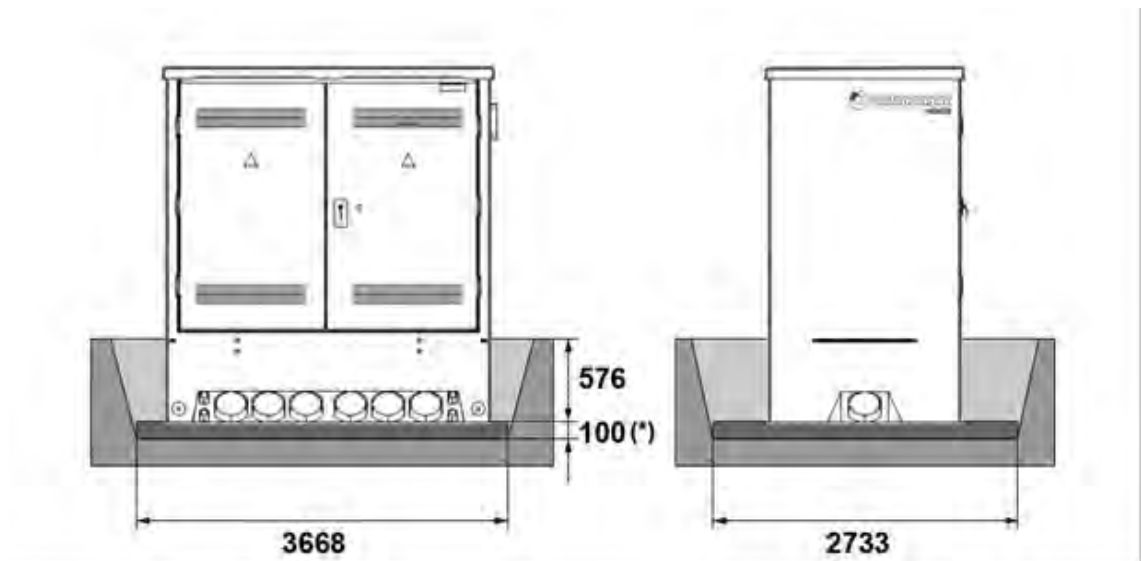
Todos los elementos metálicos en contacto con el exterior están adecuadamente tratados contra la corrosión.

- Dimensiones y Peso

- Ancho2305 - 2355 mm
- Alto1920 + 576 mm
- Fondo1370 mm

- Dimensiones excavación (según MO-113-ES)

- Ancho3668 mm
- Alto2733 mm
- Fondo576 + 100 mm



14.2 CELDAS DE ALTA TENSIÓN

La red de la cual se alimenta el Centro de Seccionamiento proyectado es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la ITC-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

14.2.1 Características de la apartament de Media Tensión. Celdas

14.2.1.1 Características generales de las celdas modulares empleadas en la instalación:

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C

según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529

- Cuba: IP X7 según EN 60529

- Protección a impactos en:

- cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010

- cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

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

- Enclavamientos

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

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

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

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

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

14.2.1.2 Características detalladas celdas

E/S1,E/S2,Scía: cgmcosmos-3L1A 2TC GPRS + TTME 20.250

Celda de Línea con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

Cgmcosmos-3L es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos.

La celda cgmcosmos-3L está constituida por tres funciones: tres de línea o interruptor en carga, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea con Relé para línea de Media Tensión de Compañía , incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra. Con mando motor. 1 posición relé ekorCI+ con 3xTI. Incluye indicador presencia tensión.

Las posiciones de línea sin Relé para línea de Media Tensión de Cliente , incorporan en su interior una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra. Con mando motor. 1 posición relé ekorUCT. Incluye indicador presencia tensión.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en las entradas/salidas: 400 A
- Intensidad asignada en la salida de seccionamiento compañía: 200 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min)
 - * a tierra y entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo
 - * a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
 - Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1300 mm
- Peso: 290 kg

- Otras características constructivas

- Mando interruptor Celdas de línea 1 con Relé: Motorizada ekor UCT + Ekor RCI + Relé
- Mando interruptor Celdas de línea 2 con Relé: Motorizada ekor UCT + Ekor RCI + Relé
- Mando interruptor Celdas de línea 3 sin Relé: Motorizada ekor UCT
- Mando interruptor Secc. Cía: 200 A

14.3 FUSIBLES LIMITADORES DE A.T.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas de alta tensión deben de ser de los denominados "Fusibles fríos", y sus características técnicas están recogidas en la Norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociada para AT hasta 36 kV".

14.4 INSTALACIONES SECUNDARIAS

14.4.1 Alumbrado

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

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

14.4.2 Protección contra incendios

De acuerdo con la instrucción ITC-RAT 14, se deberán cumplir las disposiciones reguladoras de la protección contra incendio en los establecimientos industriales en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y en particular sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en la ITC-RAT 14 y afecten a la edificación.

Además y con carácter específico se adoptarán las medidas siguientes:

B. Sistemas de extinción

B.1) Extintores móviles:

Debido a la existencia de un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de las instalaciones de la compañía, no será preciso instalar un extintor móvil, sin embargo este personaje itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B.

B.2) Sistemas fijos:

No será necesaria la instalación de un sistema fijo de extinción de incendios según la instrucción ITC-RAT 14.

14.4.3 Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- 3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
- 5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.
- 6- El centro dispondrá de banqueta aislante y guantes de goma aislantes para la correcta ejecución de las maniobras y placa de instrucciones para primeros auxilios.

La banqueta aislante está recogida en la NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra"

7- Los guantes de goma aislantes están recogidos en la NI 29.20.11 "Guantes aislantes de la electricidad"

14.5 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA (PAT)

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de PaT vienen reflejadas (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 1 "Prescripciones Generales de Seguridad" del ITC-RAT 13 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación).

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el MT 2.11.33 "*Diseño de puestas a tierra para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV*".

14.5.1 Sistemas de PaT

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- La armadura de la envolvente prefabricada.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- La puerta en caso de que sea metálica.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Cuadros de comunicaciones, supervisión, telemando, etc. en caso necesario.

Dado que este tipo de Centros representa prácticamente en su totalidad, una topología de red en la que todas las pantallas de los cables de interconexión entre los diferentes Centros, están conectadas a tierra y por lo tanto los valores reales de la Resistencia de Difusión a Tierra alcanza valores menores o iguales a 1Ω , en el estudio desarrollado a continuación no se han contemplado los riesgos de los defectos (por ser prácticamente nulos) en la aparamenta en el interior de este tipo de Centros, por todo ello será necesario tomar las medidas adicionales necesarias para evitar las tensiones de paso y contacto peligrosas (ITC -RAT 13) .

14.5.2 Formas de los Electroodos

El electrodo de Puesta a Tierra estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida desde el edificio al exterior, con cable aislado y aprovechando para la colocación del electrodo, las zanjas de cables de alimentación del centro.

14.5.3 Materiales a Utilizar

14.5.3.1 Línea de Tierra

Línea de tierra de la PaT de Protección.

- Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión"

14.5.3.2 Cajas de seccionamiento de tierras

Las cajas de seccionamiento de tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

14.5.3.3 Electrodo de Puesta a Tierra

Para el electrodo de Puesta a Tierra se empleará conductor de cobre de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión", con picas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre".

14.5.3.4 Piezas de Conexión

Las conexiones se efectuarán empleando los materiales siguientes:

Conductor-Conductor

- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla"

Conductor-pica

- Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre, tipo GC-P14,6/C-50, según NI 58.26.03 "Grapa de conexión para pica cilíndrica acero-cobre".

14.5.3.5 Sistema de acera perimetral (CH).

Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la tensión de paso y contacto resultante sea superior a la tensión de paso y contacto admisible por el ser humano, es preciso recurrir al empleo de medidas adicionales de seguridad (denominadas CH), cuyo objetivo es garantizar que la tensión de paso y contacto admisible sea superior a las resultantes.

El CH es una capa de hormigón seco ($\rho_s = 3000 \text{ Ohm.m}$) que se colocará como perimetral en todo el contorno del centro de transformación con una anchura de 1,20 mts y un espesor de 10 cms.

14.5.4 Intensidad de Puesta a Tierra

Estimación de la intensidad de puesta a tierra.- Se definen los siguientes valores de la Intensidad de Puesta a Tierra:

100 A 250 A 500 A 750 A 1000 A

El proyectista elegirá entre estos valores el que considere más adecuado. No obstante, comprobará que el producto de Intensidad de Puesta a Tierra (PaT) por la resistencia de PaT del electrodo que seleccione, es menor que la tensión fase-tierra que se produciría en la instalación.

Como norma general, en las regiones Centro y Este, no se elegirán valores de intensidad de PaT superiores a 500 A.

Cálculo de la intensidad de PaT. - Alternativamente, puede emplearse el DTPAC para el cálculo de esta Intensidad de PaT.

14.5.5 En relación con la seguridad (Tensiones de Paso y Contacto)

A considerar en todo tipo de Centros de Seccionamiento / Transformación.

El tiempo máximo de eliminación del defecto se establece en 0,5 segundos para intensidades de puesta a tierra menores de 100 A y en 0,2 segundos para intensidades de puesta a tierra mayores de 100 A.

En las Tablas 1 y 2 se recogen los valores de Tensiones de Contacto (Vc) y Paso (Vp) admisibles, para diversos valores de resistividad superficial del terreno (ρ_{eq}) y un tiempo de eliminación de 0,5 segundos y 0,2 segundos respectivamente.

Tabla 1.-Valores de Tensiones de Contacto y Paso admisibles para un tiempo de eliminación del defecto de 0,5 segundos.

$\rho_{eq}(\Omega m)$	5	10	50	100	200	300	400	3.000
Vc (V)	145,1	146,2	154,8	165,6	187,2	208,8	230,2	792
Vp (V)	1.483,2	1.526,4	18,72	2.304	3.168	4.032	4.896	27.360

Tabla 2.-Valores de Tensiones de Contacto y Paso admisibles para un tiempo de eliminación del defecto de 0,2 segundos.

$\rho_{eq}(\Omega m)$	5	10	50	100	200	300	500	800	1.000	3.000
Vc (V)	362,7	365,4	387	414	468	522	630	792	900	1.980
Vp (V)	3.708	3.816	4.680	5.760	7.920	10.080	14.400	20.880	25.200	68.400

Cuando con la utilización de un electrodo normalizado, la Tensión de Contacto resultante sea superior a la Tensión de Contacto admisible por el ser humano, se hará referencia a ciertas medidas adicionales a adoptar, cuyo objetivo es garantizar que la Tensión de Contacto admisible sea superior a la Tensión de Contacto resultante. Como medidas adicionales de seguridad, se emplearán procedimientos que aislen de los posibles contactos directos. En este sentido se utilizarán recubrimientos aislantes según la normativa de IBERDROLA.

14.5.6 Ejecución de las Puestas a Tierra.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

La realización e interpretación del diseño de puesta a tierra de CT viene en la M.T 2.11.33 "*Diseño de puesta a tierras para centros de transformación, de tensión nominal ≤ 30 kv*".

14.5.7 Criterios de ejecución de la puesta a tierra.

El electrodo principal de tierra para el CS se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del CS, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud, de 14 mm de diámetro.

En algunos casos, donde la resistividad del terreno sea elevada, junto con unas corrientes de puesta a tierra elevadas, para cumplir bien con la resistencia de puesta a tierra o con los requisitos de tensión de paso, puede ser necesario conectar al anillo picas en hilera (flagelo) separadas 3 m entre sí.

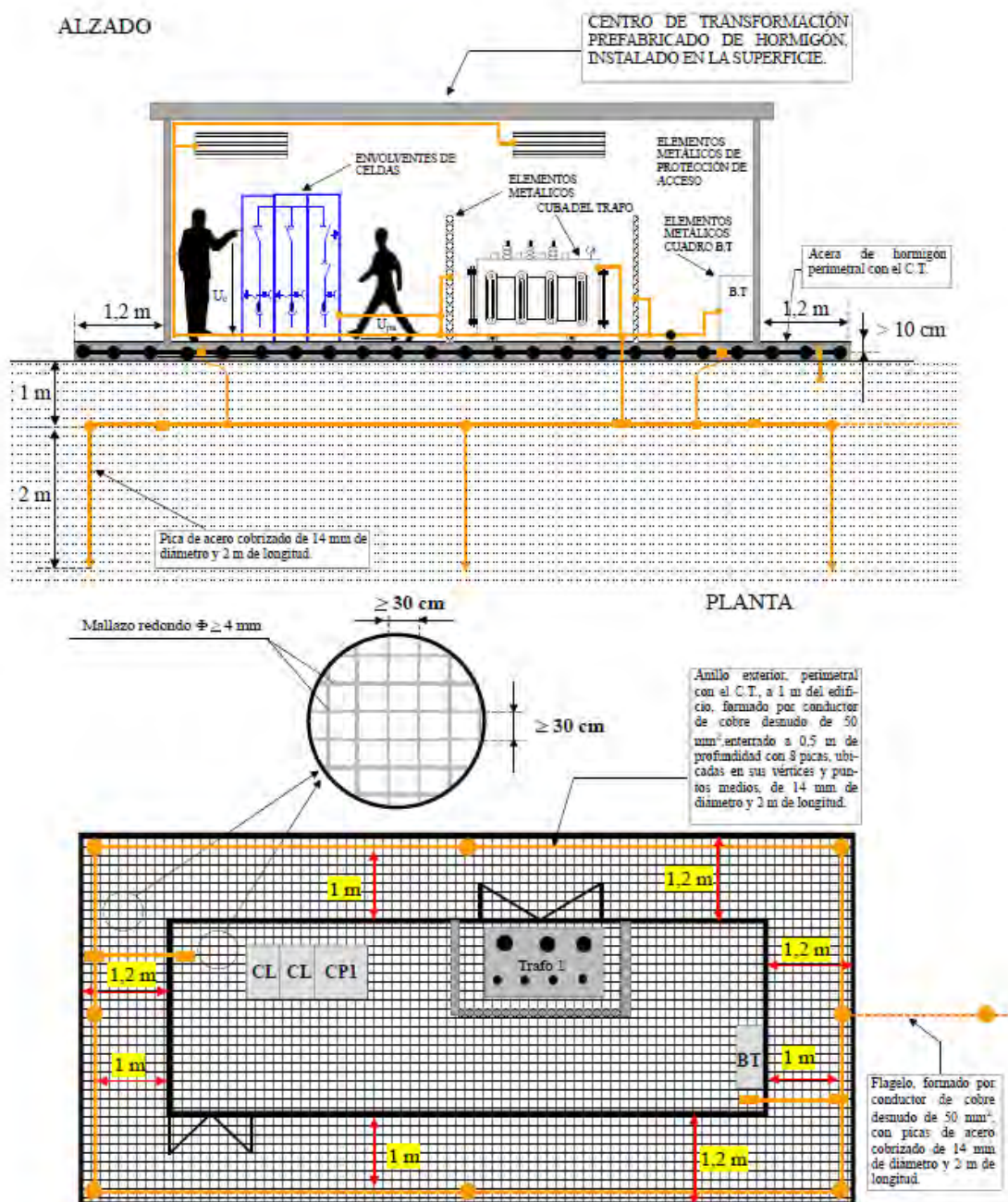


Figura 4.- Electrodo de puesta a tierra del CTS

En la tabla 3 se muestran los electrodos que se deben emplear dependiendo de la tensión nominal, pantallas de los cables y la accesibilidad.

Designación n Envolvente	Electrodo a utilizar			
	≤ 20 kV		30 kV**	
	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas	Pantallas conectadas	Pantallas desconectadas

CTS	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =600-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-500 Ω .m)*
CSI	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =600-1000 Ω .m)*	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-500 Ω .m)*
CTPS	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =900-1000 Ω .m)*	--
CTIC	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =300-400 Ω .m)*
CTIN	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	--
CTC	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =1000 Ω .m)	CPT-CT-A-(XxY)-8P2 (ρ max =500-600 Ω .m)*	--	--

Tabla 3. Electrodo a emplear dependiendo de la tensión nominal, pantallas de los cables y la accesibilidad.

* La resistividad máxima para la cual es válido el electrodo depende de las dimensiones del anillo.

** Para tensiones de alimentación de 30 kV, este electrodo no será válido para CTs instalados en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas, donde las personas no van calzadas, salvo para el caso del CTPS, que si será válido. Para los casos en los que este electrodo no sea valido el proyectista deberá realizar el cálculo o justificación correspondiente.

Donde:

- CPT: Configuración de Puesta a Tierra
- CT: Centro de transformación
- A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm²
- (XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del CT).
- 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m)

En todos los casos, el electrodo estará enterrado como mínimo a 0.5 m de profundidad, salvo en los CTPS, que lo estará como mínimo a 1 m.

Para el centro, el valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, en función de la tensión de red, será la indicada en la tabla 4

Tensión nominal de la red Un (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
≤ 20 kV	Desconectado	50
≤ 20 kV	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
30 kV	Conectado	60

Tabla 4. Valores máximos de la resistencia a tierra en centros.

Los valores de resistencia indicados anteriormente deben de confirmarse con medidas en el terreno sin recurrir a rellenos diferentes del propio terreno.

El valor de la resistencia de puesta a tierra correspondiente a la configuración establecida en este MT se puede obtener multiplicando el coeficiente K_r , por el valor de la resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.

Para las configuraciones anteriormente descritas, el valor del coeficiente K_r , se indica en el Anexo I del MT 2.11.33 (14-02).

El electrodo correspondiente a la puesta a tierra de servicio se unirá al electrodo de la puesta a tierra de protección cuando el potencial absoluto del electrodo de puesta a tierra de protección, al ser atravesado por la máxima corriente de falta a tierra, adquiera un valor inferior o igual a 1000 V.

La separación D , en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, cuando circula por el electrodo de puesta a tierra de protección, la intensidad I_E , en amperios, viene dado por la relación siguiente:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_E}{2000 \cdot \pi} \quad (m)$$

la distancia D , se ha establecido considerando que el electrodo de puesta a tierra de protección puede asimilarse a una semiesfera. Dicha consideración ha sido validada obteniendo los potenciales por el método de Howe y verificando dicha distancia. El valor de D , es válido únicamente en el caso de que la configuración del electrodo no lleve flagelo.

14.6 ALIMENTACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y TELEGESTIÓN

Se proyecta una acometida (Esquema 7) de baja tensión desde el CT6 PROYECTADO para suministrar energía a los equipos de protección y telegestión del Centro de Seccionamiento PROYECTADO. Se muestra en la siguiente imagen.



Esquema 7 en Centro de Seccionamiento

15 ESQUEMAS ARMARIOS DE TELEGESTIÓN

ARMARIOS DE TELEGESTION – RED INTELIGENTE. ATG-I-1BT.

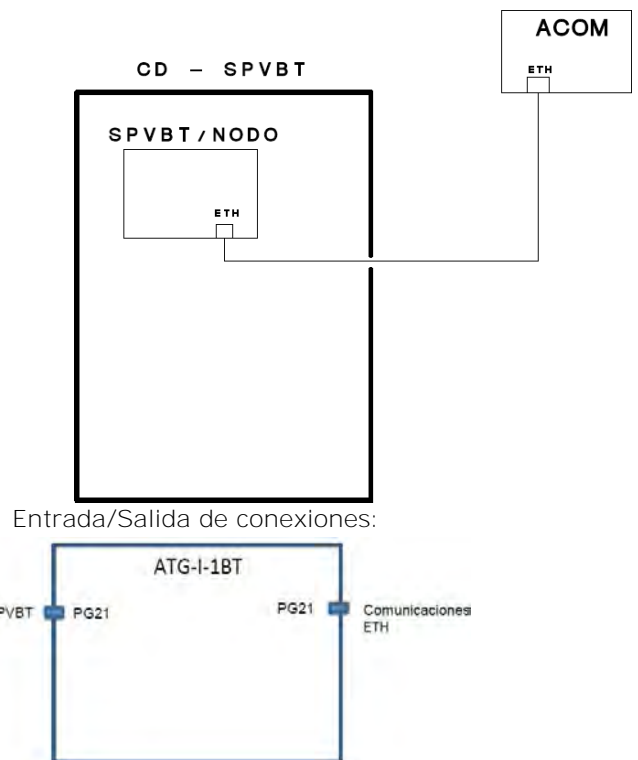
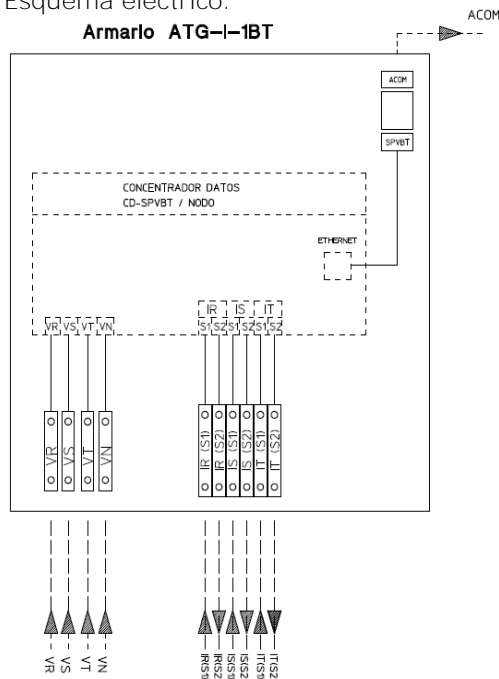
Armario interior de Telegestión para un único Supervisor.

Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de TELEGESTION. RED Inteligente" Ed.1 de Enero 2019.

IBERDROLA		PRONUTEC	
Código ID	Designación	Referencia PNT	Designación
4278185	ATG-I-1BT	444.10.01.00.00.00	ATG-I-1BT

Dimensiones exteriores: 405 x 315 x 205 mm. Grado de Protección IP32D. Uso Interior.

Esquema eléctrico:



ARMARIO DE TELEGESTION – RED INTELIGENTE. ACOM-I-Vcc.

Armario de Comunicaciones de interior para Equipos con alimentación en Vcc.

Válido para tres disposiciones de equipos: Router Vcc , SWITCH(FO)+PLC, SWITCH(FO).

Cumple con los requisitos indicados en la ET "Armarios de TELEGESTION. RED Inteligente" Ed.1 de Enero 2019.

IBERDROLA		PRONUTEC	
Código ID	Designación	Referencia PNT	Designación
4278200	ACOM-I-Vcc	444.200.100.7000	ACOM-I-Vcc

Dimensiones exteriores: 405 x 315 x 205 mm. Grado de Protección IP32D. Uso interior.

Alimentación a ± 48 Vcc

Entrada/Salida de conexiones:

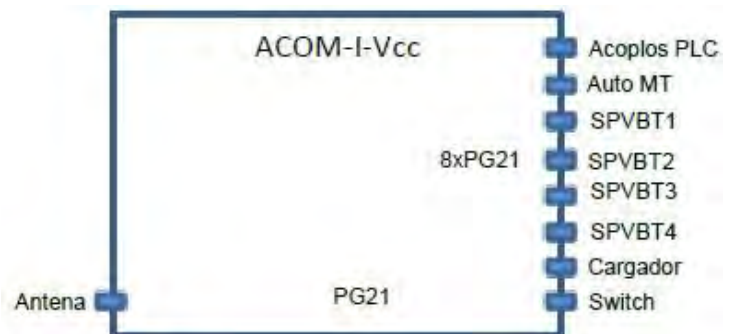
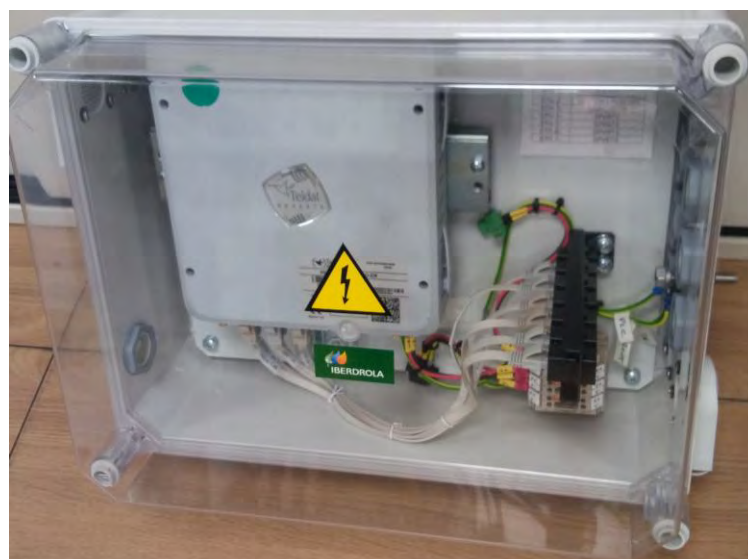
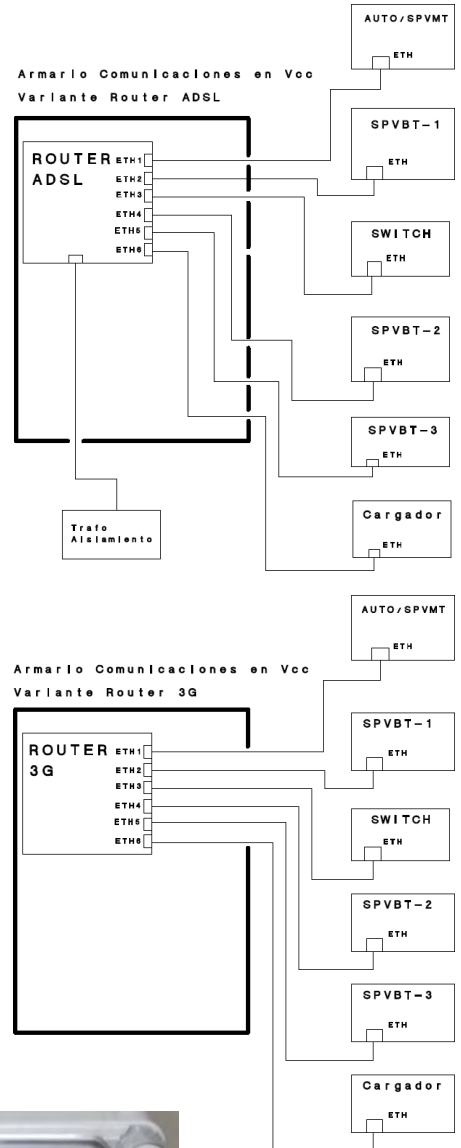
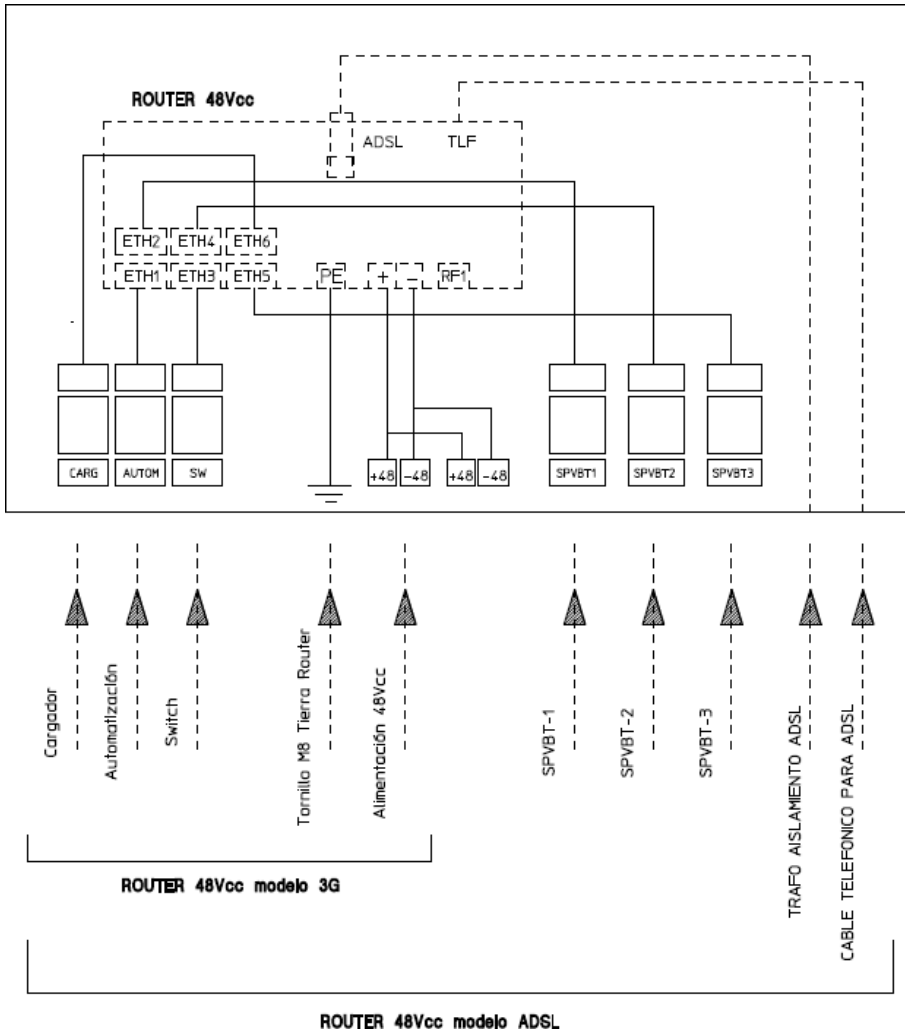


FOTO ARMARIO SIN EQUIPO:

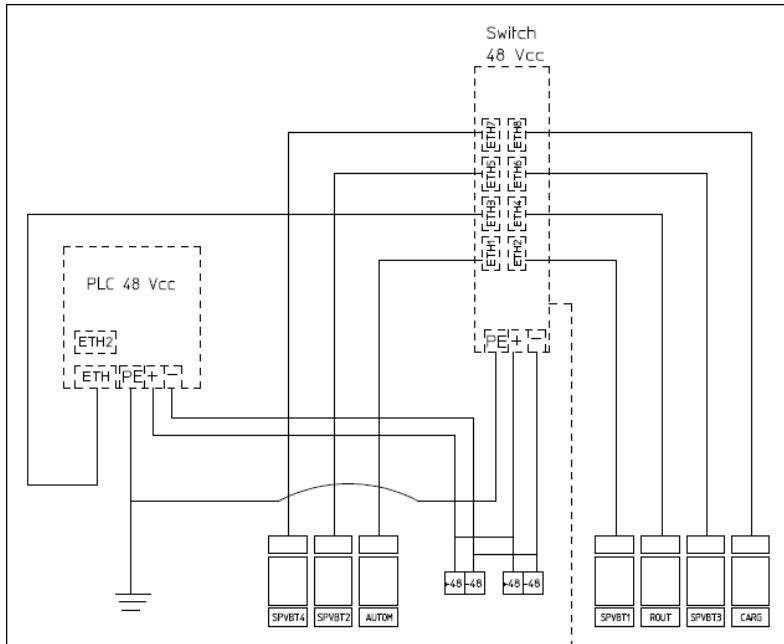


Variante para Router (Vcc y ADSL):

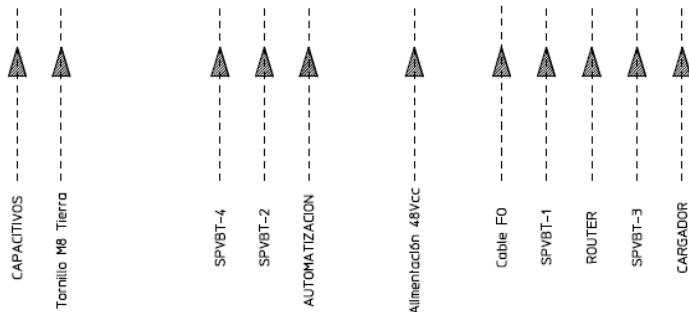
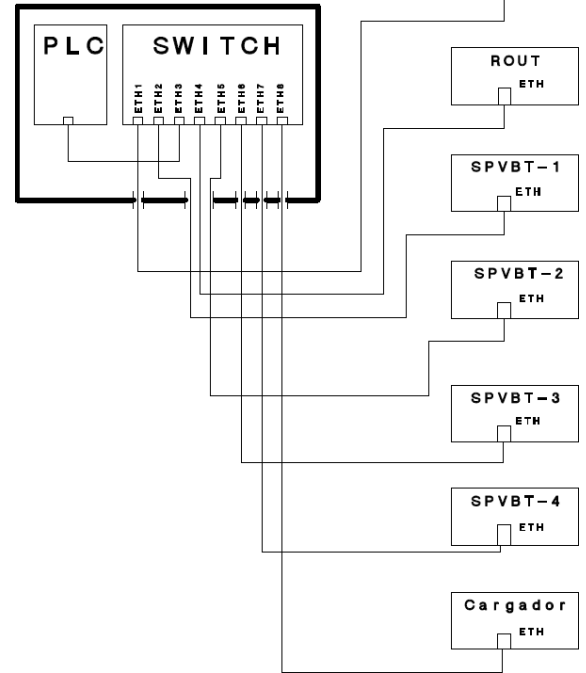


Variante para SWITCH (FO) + PLC:

Esquema eléctrico:



ACOM-I-Vcc
Variante PLC/FO



16 RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

Se proyectan 12 Redes Subterráneas de Baja Tensión que parten de los Centros de Transformación Projectados y del Centro de Reparto projectado, como siguen a continuación:

- Se proyectan 11 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT1 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 6 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT2 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 12 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT3 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 13 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT4 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 12 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT5 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 5 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT6 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3 y 4 y al Centro de Seccionamiento Projectado. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 10 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT7 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyectan 8 nuevas líneas subterráneas de Baja Tensión desde el CT8 Projectado hasta las CGP,s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Discurrirán canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.
- Se proyecta 1 nueva línea subterránea de Baja Tensión desde el CR Projectado hasta la CGP 1. Discurrirá canalizadas bajo tubo de 160 mm de diámetro, siguiendo la trayectoria reflejada en el capítulo de Planos de este proyecto.

16.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se instalarán cables unipolares de aluminio con aislamiento seco de polietileno reticulado (XLPE), cuya denominación UNE es XZ1 0,6/1 kV y de sección 3x(1x240) mm² + 1x150 mm².

Aquellos materiales cuyas características no queden suficientemente específicas, cumplirán con lo dispuesto en el Capítulo III. Características de los Materiales, del MT 2.03.20.

16.1.1 Cables

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 y XZ1, según NI 56.37.01, de las características siguientes:

* Cable tipo.....	RV	<u>XZ1</u>
* Conductor.....	Aluminio	<u>Aluminio</u>
* Secciones.....	50 -95 -150 y 240 mm ²	<u>50 -95 -150 y 240 mm²</u>
* Tensión asignada.....	0,6/1 kV	<u>0,6/1 kV</u>
* Aislamiento.....	Polietileno reticulado.....	<u>Polietileno reticulado</u>
* Cubierta	PVC	<u>Poliolefina (Z1)</u>
* Categoría Resistencia	UNE EN 60332-1-2	<u>(S) seg. Incendio</u>

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro.

La utilización de las diferentes secciones será la siguiente la sección de 240 mm², se utilizarán en la red subterránea de distribución en BT y en los puentes de unión del transformador de potencia con sus correspondientes cuadros de distribución de BT. Además la sección de 150 mm² se utilizará como neutro de la sección de fase de 240 mm²

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

16.1.2 Accesorios

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01.

Los empalmes y terminales se ejecutarán siguiendo el MT correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

Los terminales serán preaislados y con sistema de apriete por tornillo fusible

16.2 CANALIZACIONES

16.2.1 Canalización entubada (asiento de arena)

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

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación, según NI 50.20.02 "Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas".

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 3x40, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc, según NI 33.26.71 "Cables ópticos subterráneos (OSGZ1)". 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 las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

La guía de instalación del ducto y accesorios, se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", **mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones"**.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 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 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

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

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H-15 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.

16.2.2 Condiciones generales para cruces

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido. Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del 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 hormigón no estructural H 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural H 15 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural H 15, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 15 de unos 0,30 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.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.),

pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

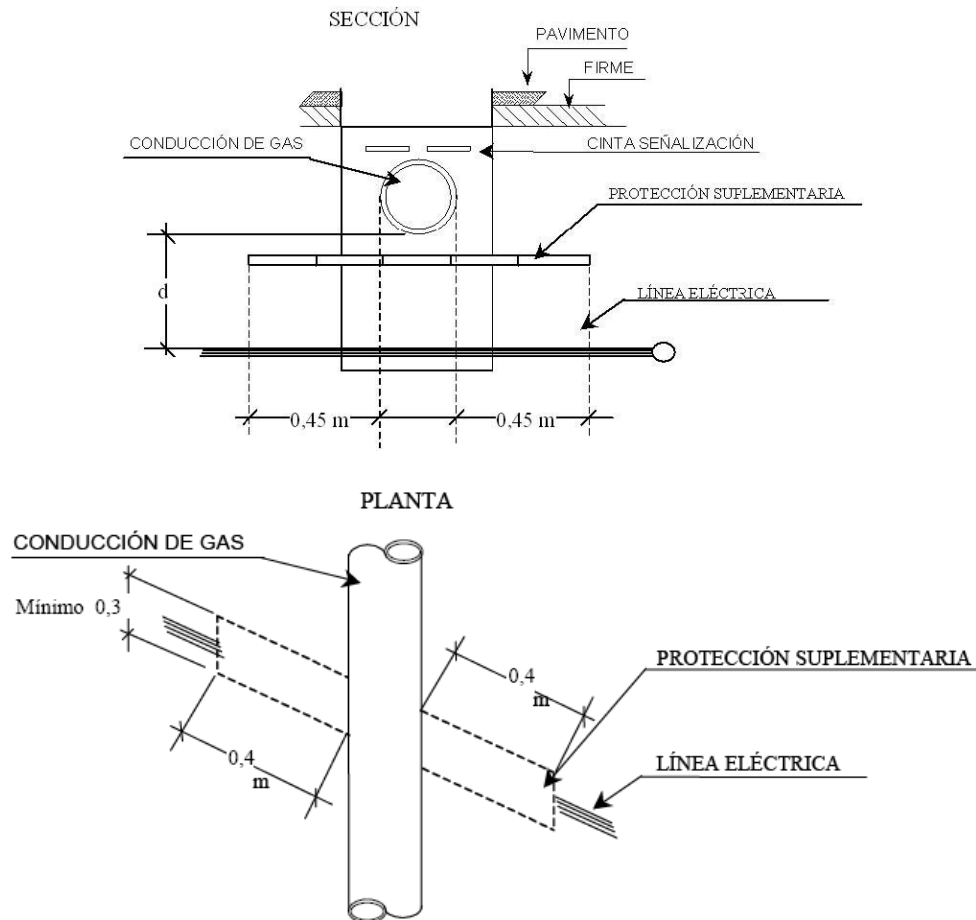
Cruzamientos. Las condiciones a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.) En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior*	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) *Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.*

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta. El propio tubo utilizado en la canalización, se considerará como protección suplementaria, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente siempre y cuando los tubos estén constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, con resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, de 28 J si el diámetro exterior es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J si el diámetro exterior es superior a 140 mm



Proximidades y paralelismos. Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT. Cuando el operador en ambos servicios sea *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.* y para las obras promovidas por la Empresa, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.*, en el manual técnico de *I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.*, **MT 5.01.01 "PROYECTO TIPO DE REDES Y ACOMETIDAS CON PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN HASTA 5 BAR"**, se indican las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT.

Estas canalizaciones podrán incorporar de un multitubo, a solicitud de telecomunicaciones.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

16.3 CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21 305.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04.

16.4 PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

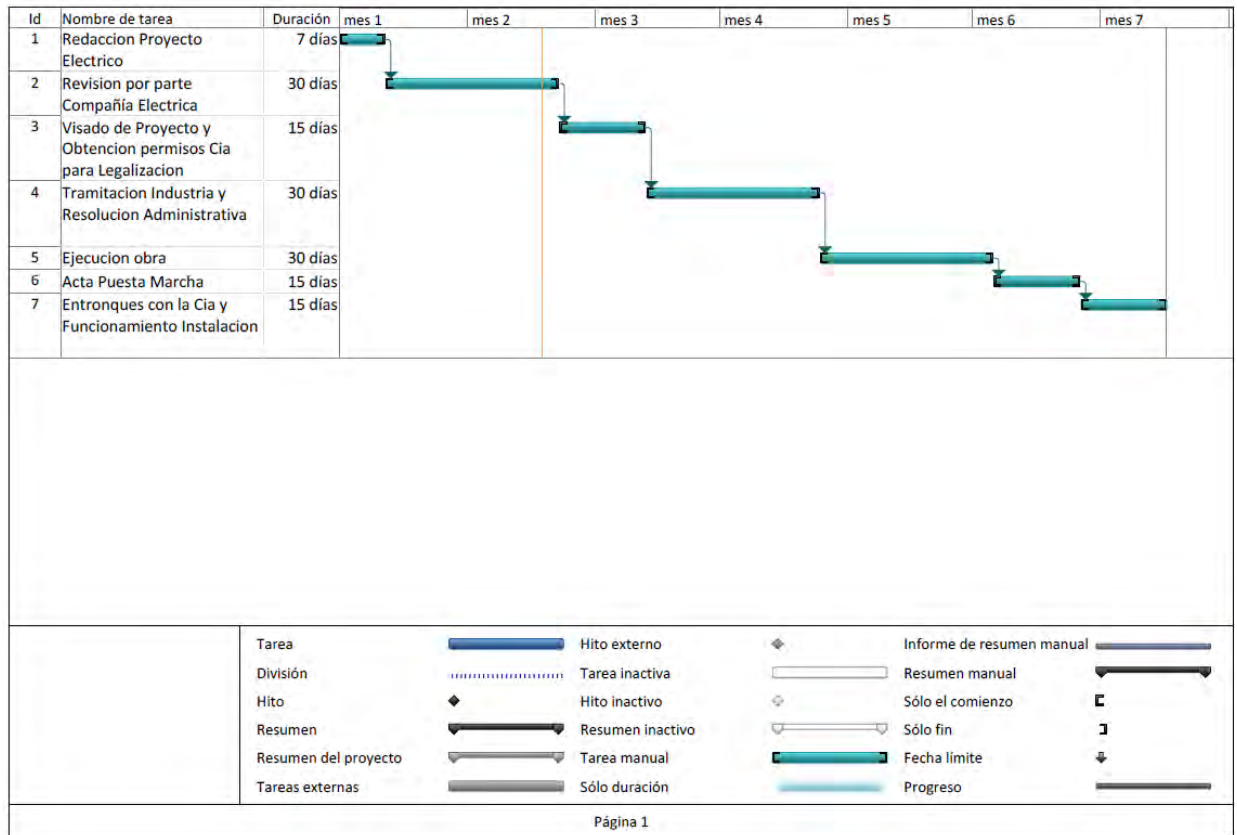
El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución tipo, a no ser que éstos sean de dimensiones especiales que deberán justificarse previamente en la Memoria.

16.5 ARMARIO DE CONTROL

El armario de Telemando será tipo ACOM I GPRS

Para el telemando se instalará Armario de Control Integrado sobre celda tipo ekorUCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexasiónado.

17 PLANIFICACIÓN



18 CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior, el autor del proyecto considera que quedan definidos los extremos de la instalación que se proyecta, quedando dispuesto a aclarar cuantas dudas puedan surgir.

Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- ÍNDICE DEL DOCUMENTO -

1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE SU ELECCIÓN.....	2
2.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	2
2.1.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	2
2.2.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	2
3.	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS, EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS.....	3
4.	INFORMACIÓN Y FORMACIÓN EN PREVENCIÓN.....	3
5.	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	3
6.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.....	8
6.1.	Prescripciones de seguridad para todo tipo de trabajos.....	9
6.1.1.	Consideraciones generales.....	9
6.1.2.	Consideraciones a tener en cuenta en la realización de trabajos en condiciones ambientales adversas.....	21
6.2.	TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO.....	23
6.2.1.	Zanjas, catas y calas hasta 1.30 m de profundidad.....	23
6.2.2.	Zanjas, catas y calas mayores de 1.30 m de profundidad.....	36
6.2.3.	Transportes de escombros.....	47
6.2.4.	Entibado-desentibado.....	49
6.2.5.	Hormigonado.....	57
6.3.	CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LÍNEAS DE DISTR. Y TRANSP. ENERGÍA ELÉCTRICA.....	63
6.3.1.	Canalización para conducciones subterráneas.....	63
6.3.2.	Conducciones eléctricas subterráneas.....	66
6.3.3.	Laboratorio móvil de medidas y pruebas.....	73
6.4.	TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	76
6.4.1.	Trabajos en CT en función de su ubicación.....	76
6.4.2.	Trabajos en CT en función del tipo de aparatenta.....	80
6.4.3.	Trabajos en centros de transformación con cortes de tensión.....	88
6.5.	RED GENERAL DE TIERRAS.....	89
6.5.1.	Acopio, carga y descarga.....	89
6.5.2.	Instalación red de tierras.....	89
6.5.3.	Soldadura aluminotérmica.....	89
6.5.4.	Verificación y pruebas de la red de tierras.....	90
6.6.	MÁQUINAS-HERRAMIENTA.....	91
6.6.1.	Radial.....	91
6.6.2.	Trabajos con el taladro.....	94
6.6.3.	Pistola Ampact.....	97
6.6.4.	Equipo de soldadura eléctrica.....	99
6.6.5.	Herramientas manuales.....	115
6.6.6.	Gato hidráulico.....	119

6.6.7.	Prensaterminales: hidráulica y mecánica.....	120
6.6.8.	Martillo rompedor-perforador	121
6.7.	MANIPULACIÓN DE CARGAS.....	124
6.7.1.	Manipulación de cargas	124
6.8.	MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.....	131
6.8.1.	Camión grúa	131
6.8.2.	Grúa autopropulsada.....	159
6.8.3.	Aparatos de tensado, arrastre y suspensión	176
6.9.	TRABAJOS CON MAQUINARIA.....	179
6.9.1.	Maquinaria para excavación, movimiento de tierras y obra civil	179
6.9.2.	Maquinaria para manipulación de hormigón	193
6.9.3.	Maquinaria varia.....	198
7.	CONCLUSIÓN.....	206
1.	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	2
2.	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	7
2.1.	GENERALIDADES.....	7
2.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	7
2.2.1.	Protección de la cabeza.....	7
2.2.2.	Protección del oído.....	7
2.2.3.	Protección de ojos y cara.....	8
2.2.4.	Protección de las vías respiratorias.....	9
2.2.5.	Protección de brazos y manos.....	9
2.2.6.	Protección de los pies.....	9
2.2.7.	Protección del cuerpo entero.....	10
2.2.8.	Arnés-Cinturón de Seguridad.....	10
2.3.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	10
2.3.1.	Vallas autónomas de limitación y protección.....	10
2.3.2.	Topes de desplazamiento de vehículos.....	11
2.3.3.	Cinta de señalización y balizamiento.....	11
2.3.4.	Cables de arnés de seguridad y sus anclajes	11
2.3.5.	Barandillas.....	11
2.3.6.	Cubiertas.....	11
2.3.7.	Plataforma de trabajo.....	11
2.3.8.	Interruptores diferenciales y tomas de tierra.....	11
2.3.9.	Señalización.....	12
2.3.10.	Extintores.....	12
2.3.11.	Maquinaria.....	12
2.3.12.	Medios auxiliares.....	12
3.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.....	12
4.	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	14
4.1.	ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.....	14

4.2.	COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	14
5.	RECURSOS PREVENTIVOS.....	14
5.1.	FUNCIONES A REALIZAR POR EL ENCARGADO RECURSO PREVENTIVO.....	15
6.	NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA.....	15

DOCUMENTO Nº 2.1: MEMORIA

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DE SU ELECCIÓN.

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es, mediante la identificación de todos los posibles riesgos y la determinación de las correspondientes medidas preventivas que se deben adoptar, eliminar o disminuir los riesgos existentes, y con ello los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud se realiza siguiendo las directrices del R.D 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, formando parte del proyecto de la obra, y, en aplicación de él, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico. Dicho Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes de iniciar la obra por parte del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria la designación de dicho Coordinador.

Conforme a lo establecido en el art. 4 del R.D 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, no será obligatoria la realización de un Estudio de Seguridad y Salud, sino que bastará con la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, dado que:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto no supera los 450.759,08 (75.000.000 pts.)
- La duración de la obra será inferior a 30 días y en ningún momento habrá más de 20 trabajadores trabajando simultáneamente.
- el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, será inferior a 500.
- El objeto de esta obra no es ni túneles, galerías, conducciones subterráneas ni presas.

Por tanto, al cumplirse las cuatro condiciones, y de acuerdo a lo previsto en el R.D. 1627/1997, procede la realización de un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

Según se describe en la memoria.

2.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Los trabajos se desarrollan en el emplazamiento de la obra destinada a tal fin, y cuyo destino es exclusivamente la ubicación de las instalaciones objeto del proyecto, por lo que las únicas interferencias que puedan presentarse son las superposiciones de las diversas fases de los trabajos.

En caso de encontrarse líneas eléctricas, se consultará con la compañía eléctrica y se solicitará el régimen especial de explotación (eliminación de reenganches automáticos) ó descargo de la línea.

3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS, EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS.

De acuerdo a las exigencias de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal de las empresas que participen en el proyecto deberá haberse sometido como máximo hace un año (salvo que exista alguna otra exigencia legal más restrictiva al respecto) a un reconocimiento médico específico a su puesto de trabajo, del cual haya resultado APTO.

Asimismo, al personal de nueva incorporación, se le realizará un reconocimiento previo a su incorporación al puesto de trabajo.

Para la realización de los posibles primeros auxilios, en la obra existirá personal que haya recibido formación en Primeros Auxilios, disponiendo en obra o en los vehículos de un botiquín que permita la realización de estos primeros auxilios.

En caso de producirse un accidente que haga necesario el traslado del accidentado al Centro Asistencial más próximo, el traslado se realizará en el vehículo de obra, o si las lesiones sufridas lo hacen desaconsejable, se avisará a los Servicios de Emergencia para que procedan a su evacuación.

Para facilitar la evacuación y la comunicación de emergencias, en un lugar visible de la obra cada Contratista colocará un cartel donde se indiquen los teléfonos y direcciones de emergencias y centros asistenciales.

4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN EN PREVENCIÓN.

Todos los trabajadores de las empresas que participen en el proyecto deberán haber sido informados y formados, antes del inicio de las actividades, de los riesgos y medidas preventivas que se deben adoptar en las distintas fases de la obra.

5. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y posteriores correcciones.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, así como la modificación del mismo según los Reales Decretos 1124/2000, de 16 de junio y 349/2003, de 21 de marzo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, porque se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997 y se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajos, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y correcciones posteriores.
- Real Decreto 1311/2005, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, (B.O.E. 28/12/1995, rect. 24/02/1993) que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- 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 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.
- 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.
- Instrucción 8.3 – IC, de señalización de obras, de 31 de agosto de 1987.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 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.
- Resolución de 7 de agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.

- Resolución de 3 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- 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 servicio y servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Resolución de 9 de febrero de 2010, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta suscrita por la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias.
- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.

- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre cla.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Resolución de 9 de junio de 2010, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas.
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 3/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Empleo.
- Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

A continuación se especifican los riesgos y las medidas preventivas que se deben adoptar en todas y cada una de las actividades indicadas en el apartado 2.3., y reflejadas en los siguientes capítulos:

- 1 - PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TODO TIPO DE TRABAJOS
- 2 - TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO
- 3 - CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LÍNEAS DE DISTR. Y TRANSP. ENERGÍA ELÉCTRICA
- 4 - TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
- 5 - RED GENERAL DE TIERRAS
- 6 - MÁQUINAS - HERRAMIENTAS
- 7 - MANIPULACIÓN DE CARGAS

8 - MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

9 - TRABAJOS CON MAQUINARIA

6.1. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TODO TIPO DE TRABAJOS

6.1.1. Consideraciones generales

Para la realización de todas las actividades desarrolladas, se hará uso de forma generalizada de los siguientes Equipos de Protección Individual.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de Seguridad.

Cuando se realicen tareas de supervisión o apoyo, junto a trabajadores que por el trabajo que estén realizando, requieran EPI'S específicos (gafas, protección auditiva...) será obligatorio el uso de los mismo EPI's (por ejemplo, gafas de protección junto a un operario que las esté usando). De esta forma se garantizará la seguridad de ambos.

Se sustituirán los EPI'S en mal estado. El trabajador lo comunicará de inmediato a su mando para que se le haga entrega de unos nuevos.

Los lugares de trabajo y/o vehículos estarán dotados de Extintor y Botiquín de Primeros Auxilios en el punto de trabajo o lugar próximo. Este deberá contener desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente a través de las inspecciones de seguridad y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Está prohibido el uso de teléfono móvil en tareas que impliquen un riesgo con consecuencias graves (trabajos en altura, uso de escaleras, trabajos eléctricos, conducción de vehículos y maquinaria, uso de equipos de trabajo peligrosos, etc.). Si por razones de trabajo, se debe utilizar el móvil (para hablar con el técnico de control, se hará siempre de forma que no genere riesgos adicionales por la realización de la llamada, estabilizando la posición, dejando de hacer tareas a la vez, etc.

La empresa contratista garantizará a sus trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al puesto de trabajo.

6.1.1.1. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos:

Extractas del artículo 29 de la Ley de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre)

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus responsabilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención previstas, por su propia salud y seguridad en el trabajo y por aquellas otras personas a las que pueda afectar su actitud profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo.

2. Los trabajadores deberán:

a) Utilizar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, equipos de transporte y cualquier otro medio con los que desarrolle su actividad.

- b) No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad (protecciones, resguardos, etc.)
- c) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados y de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- d) Informar de inmediato a su mando directo de cualquier situación que entrañe por motivos razonables un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

Todo lo anterior se resume de forma práctica en una serie de análisis/actuaciones a realizar:

- EL MANDO ANTES DEL TRABAJO:
 - a) Planificará los recursos necesarios (humanos, equipos, materiales, etc.) para realizar los trabajos.
 - b) Comprobará que se dispone de todos los Equipos de Protección Colectivos e Individuales necesarios para realizar los trabajos.
- EL MANDO DURANTE EL TRABAJO:
 - a) Comprobará que el trabajo se está desarrollando de acuerdo al procedimiento/instrucciones/normas de realización previstas.
 - b) Comprobará que se están cumpliendo las normas de seguridad y utilizando los Equipos Protección Colectivos e Individuales necesarios
- EL MANDO DESPUÉS DEL TRABAJO: Comprobará que la zona de trabajo se deja de forma que no entrañe riesgos para terceros (zanjas sin proteger, zonas no señalizadas, restos de materiales, etc.).

EL CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD ES OBLIGATORIO PARA TODOS LOS TRABAJADORES DEBIENDO SOLICITAR A SU MANDO DIRECTO EN CASO DE DUDAS QUE SE LAS ACLARE.

6.1.1.2. *Presencia de recurso preventivo en obra*

Será necesaria la presencia de un recurso preventivo en obra:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados modificados en el desarrollo del proceso o actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesivamente o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo: por ejemplo, para controlar el proceso de ejecución de un descargo, cuando existan distintas subcontratas realizando trabajos simultáneos, etc.
- b) Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Los trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura: trabajos en apoyos de líneas eléctricas, postes de madera, trabajos en cubiertas y tejados **(sin protecciones, o de los cuales se desconozca su resistencia), etc...**
 - Trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento: Trabajos en zanjas y excavaciones de una profundidad superior a 1,30 m, salvo que el terreno sea

estable, y trabajos en zanjas de profundidad superior a dos metros con independencia de la calidad del terreno.

- Trabajos en espacios confinados.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, con equipo subacuático.
- Trabajos con riesgo eléctrico: Trabajos en proximidad de elementos en tensión, trabajos con corte de tensión, trabajos en tensión, maniobras, mediciones y verificaciones, etc.
- Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas y manipulación y utilización de explosivos.
- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia (01/01/1995).
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y, en particular, a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

c) Cuando así lo indique el Plan de Seguridad y Salud.

d) Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo.

Actividades en las que se requieren la presencia de más de un trabajador

Es obligatoria la presencia de más de un trabajador en:

- Trabajos en tensión en Alta Tensión o Baja Tensión, cuando los trabajos se realicen en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento, u otras circunstancias.
- Maniobras eléctricas en lugares donde no haya presencia de otras personas (del cliente, subcontratas, terceros, etc.).
- Trabajos en espacios confinados (deberá existir una persona en el exterior de cada espacio confinado en el que se esté trabajando).
- Trabajos verticales.
- Trabajos en altura en ámbito interurbano, o allí donde no haya presencia de otras personas (del cliente, subcontratas, terceros, etc.).
- Trabajos de puesta en gas de instalaciones individuales de gas, donde no haya presencia de otras personas (del cliente, subcontratas, terceros, etc.).
- Trabajos en Atmósferas Explosivas, de acuerdo a la normativa ATEX transpuesta por el RD 681/2003.
- Todos aquellos otros en los que, tras un análisis de las tareas a desarrollar, se haga necesaria una segunda persona para evitar que los posibles riesgos externos incidan de forma grave en el desarrollo de los trabajos y no puedan ser controlados por el trabajador que desarrolla las tareas, debiéndose comunicar

esta circunstancia al mando correspondiente para la organización correcta y segura de los trabajos.

Adicionalmente a estos trabajos, intenta tener siempre localizada a otra persona (compañeros, clientes, terceros...) que pueda ayudarte en caso de emergencia.

Formación

Se deberá tener formación obligatoria en trabajos en altura, espacios confinados, riesgo eléctrico, uso de maquinaria, etc. y cualificación por escrito para:

- Trabajos con riesgo eléctrico
- Uso de maquinaria
- Trabajos en espacios confinados y uso de equipos de respiración autónoma.

En los cursos prácticos (altura, espacios confinados, trabajos eléctricos, etc.) será de aplicación la Evaluación de Riesgos así como las normas e Instrucciones correspondientes.

En lo referente a formación práctica en altura, los descensores que se utilicen dispondrán de función antipánico, cumpliendo con las normas EN 12841 y EN 341.

Se realizarán las prácticas evitando los riesgos o, en caso de no ser posible, minimizándolo.

En la práctica de rescate en altura no se utilizará el descensor a menos de una altura de 0,5 metros, salvo instrucciones expresas del modelo.

6.1.1.3. Trabajos nocturnos, o fuera de horario:

Trabajos nocturnos

Los trabajadores que estén sometidos a trabajos en horario nocturno han de seguir las siguientes medidas preventivas:

- Realizar una pausa lo suficientemente larga que permita tomar al menos una comida caliente durante las horas de trabajo.
- Realizar pausas muy breves para mejorar el estado funcional del organismo.
- Realizar una dieta equilibrada durante todo el día, intentando además, que durante la noche, se disminuya la ingesta de lípidos y las comidas frías, bocadillos, charcutería, etc.

En la medida que sea posible:

- Establecer los turnos respetando al máximo el ciclo del sueño: debe evitarse que el turno de mañana empiece a una hora demasiado temprana.
- Los turnos de noche y tarde nunca serán más largos que los de mañana. Preferiblemente serán más cortos.
- Mantener los mismos miembros en un grupo de manera que se faciliten las relaciones estables.

Trabajo fuera del horario habitual: atención de averías

- De manera habitual, se realizarán los trabajos de mantenimiento en el horario habitual de trabajo.

- En caso de realizarse trabajos fuera del horario habitual (atención de las averías), se deberán seguir las siguientes pautas:
- Se organizarán los turnos de guardias, respetando los periodos de descanso.
- No se realizarán los trabajos de manera individual.
- En caso de trabajos prolongados durante la noche, el trabajador al día siguiente descansará.
- Los trabajadores se asegurarán de que el lugar donde vayan a realizar los trabajos es conocido por ELECNOR, o por terceras personas. Así mismo se deben asegurar que existe un medio de comunicación efectivo, ya sea mediante teléfonos móviles o emisoras.
- Las brigadas de retén deberán disponer de todos los equipos de protección necesarios, ante la eventualidad de no estar accesible el almacén.
- Se respetarán el descanso entre jornadas y semanas previsto en el estatuto de los trabajadores y/o en los convenios colectivos de aplicación.

6.1.1.4. Seguridad vial

Seguridad Vial Peatones

a) General

- Extremar precauciones en condiciones ambientales adversas (hilo, nieve, viento...) del recorrido (rampas, escaleras...)
- Caminar con precaución, sin correr.
- Se deben bajar y subir las escaleras andando, nunca corriendo, mirando los peldaños y haciendo uso de los pasamanos si existen. Está prohibido utilizar el móvil u otros dispositivos mientras se bajan o suben escaleras.
- A la hora de subir/bajar bordillos se pisará con toda la huella en la acera/calle.
- Se tendrá especial precaución al bajarse de los vehículos en obra, donde las condiciones del terreno pueden estar en mal estado (barro, mojado, abrupto, irregular, presencia de objetos, etc.) así como en los desplazamientos a pie de obra
- Se debe tener precaución apoyando el/los pie/s, sobre superficie plana, evitando apoyar o pisar sobre derrames, líquidos, bordillos, zonas irregulares, objetos, piedras, huecos, desniveles, ramas, troncos, perfiles, elementos inestables, etc. Tener precaución al bajar a zanjas o calas o al bajar de bicicletas, motocicletas, **automóviles, etc...**
- Así mismo se aumentarán las precauciones al pisar sobre zonas boscosas o de maleza de las que no se tiene conocimiento de lo hay en las partes inferiores. Se podrá ayudar con algún palo o herramienta para comprobar sobre lo que se va a pisar.
- **Se evitará tener el calzado con barro, grasas...**
- Todo trabajador que se aproxime a un vehículo o máquina móvil debe estar visible por el conductor/maquinista comunicándole la tarea y la aproximación que va a realizar.

- Para realizar la aproximación a un vehículo o máquina móvil siempre se hará por uno de los laterales de modo que sea visible por el conductor/maquinista.
- b) Por carretera
 - Cruzar por el lugar más seguro y con buena visibilidad.
 - Desplazarse por el arcén izquierdo en fila.
 - Cumplir lo indicado por la señalización.
 - No caminar por autopistas
 - Hacer uso de chaleco de alta visibilidad durante los desplazamientos.
- c) Por ciudad
 - Caminar por la derecha (acera o arrimados a las casas).
 - Precaución con pasos y accesos a garajes.
 - Cruzar calles por lugares permitidos, verificando desde la acera que no se acercan vehículos por ambos lados de la calle
 - Prestar atención a huecos, e imperfecciones en el suelo, que puedan dar lugar a caídas al mismo nivel.
 - Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, suelos resbaladizos...)
 - Hacer uso de chaleco de alta visibilidad durante los desplazamientos, cuando las características del tiempo, el tráfico u otras adversas lo requieran.

Seguridad Vial Conductores

- a) General
 - Uso obligatorio del cinturón de seguridad.
 - Se controlará el buen estado de los vehículos, mantenimiento, ITV preceptivas, revisiones de motor, neumáticos, frenos y amortiguadores, así como que los conductores están en posesión del carnet de conducir pertinente.
 - Estricto cumplimiento del código de circulación.
 - Los desplazamientos deben realizarse con tiempo suficiente, con ello se evita la tentación de comportarse de forma temeraria.
 - Señaliza siempre con antelación suficiente antes de realizar una maniobra.
 - Respetar siempre los límites de seguridad establecidos. Además, tener en cuenta otras circunstancias que pueden presentarse: estado de la vía o del vehículo, condiciones meteorológicas, estado físico o psíquico, etc.
 - Nunca arriesgar en los adelantamientos.
 - En caso de tener sueño detener el vehículo y descansar.
 - Mantener la distancia de seguridad con el resto de vehículos.
 - Se deberá prestar especial atención a las maniobras marcha atrás, garantizando la inexistencia de personas haciendo uso de los espejos retrovisores.
 - Garantizar el correcto uso del freno de mano y una marcha (ascendente-1ª, descendentes-marcha atrás).
 - No se debe conducir después de haber consumido alcohol.
 - Si se utiliza una motocicleta debe llevarse siempre puesto el casco de seguridad.

- Prohibido el uso del teléfono móvil durante la conducción así como la manipulación del GPS con el vehículo en marcha.
 - Cuando se pare con una moto en la calle al lado de una acera se apoyará el pie en su totalidad sobre la acera evitando el atrapamiento del mismo entre la moto y la acera una vez se inicie la marcha.
- b) Conducción nocturna
- No deslumbrar (luces largas sólo sin tráfico).
 - Evitar ser deslumbrado (mirar al borde derecho de la carretera y reducir velocidad).
 - Adoptar la velocidad adecuada a la situación (visibilidad, vía en mal estado, curvas).
- c) Situaciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, niebla...)
- Reducir velocidad y frenar poco y suavemente. Poner cadenas si fuera necesario.
 - Encender luces de cruce para ser vistos.
 - Aumentar la distancia a otros vehículos.
 - Revisar periódicamente el estado del vehículo (ruedas, luces, frenos, dirección...)
- d) Desplazamientos en autovías
- Aumentar distancias.
 - No superar la velocidad permitida.
 - Atención al sueño y falta de concentración.
- e) Adelantamientos
- Utilizar retrovisores.
 - Atención a los ángulos muertos.
 - Señalizar con intermitente.
 - Respetar distancias y señales.
- f) Transporte de cargas
- Estables y bien sujetas. Sin impedir la posibilidad de señalar maniobras.
 - Peso, dimensiones y señalización respetando la normativa.
 - Carga y descarga fuera de la vía pública o en su defecto, por el lado más alejado de ella y señalizándola.
 - Separación entre carga y conductor.

Seguridad vial: uso de bicicletas

- Circular por el centro del carril, y hacerse respetar. No circular demasiado pegado a los coches aparcados.
- Circular por el carril derecho.
- Conducir en línea recta y ser predecible, indicando las maniobras a realizar con los brazos.
- En carretera se debe circular por el arcén si este está limpio.
- Circular a la velocidad adecuada. Adaptarse a la velocidad de la calle por donde se circule y, a ser posible, elegir calles tranquilas. Cuando se circule por zonas

de prioridad peatonal, hacerlo a una velocidad similar a la de los viandantes, teniendo siempre en cuenta la prioridad del peatón. Si hay mucha densidad peatonal, bajarse de la bicicleta y andar con ella al lado.

- Buscar una ruta segura (calles apacibles, carriles-bici, etc.).
- Hacerse visible por la noche. Utilizar luz delantera blanca y trasera roja, además de reflectantes. El sistema de alumbrado conviene que sea a pilas o de dinamos con acumulador, para que la luz no se apague cuando te detienes.
- Utilizar casco.
- Utilizar un timbre. No circular con auriculares.
- Poner un retrovisor.
- Con lluvia extremar las precauciones.
- Respetar las normas de circulación.
- Mantener la bicicleta en buen estado: frenos, cambios, dirección, ruedas y luces.
- Cuando se pare con una bicicleta en la calle al lado de una acera se apoyará el pie en su totalidad sobre la acera evitando el atrapamiento del mismo entre la moto y la acera una vez se inicie la marcha.

6.1.1.5. *Medidas preventivas ante riesgos generales*

Golpes

- La zona de trabajo permanecerá limpia y libre de obstáculos.
- Cualquier parte del cuerpo se apoyará en superficies estables y firmes.
- A la hora de realizar movimientos con las diferentes extremidades del cuerpo se prestará atención a los objetos en las inmediaciones para evitar golpes contra los mismos.
- Antes de apoyarse sobre cualquier superficie, asegurarse de la estabilidad de la misma y de la inexistencia de sustancias resbaladizas.
- Se prestará especial atención a la manipulación de las escaleras, equipos o materiales sobre las bacas de los vehículos.
- Las bacas de los vehículos contarán con zonas diferenciadas: una para el transporte de escaleras y otra para el de equipos y demás materiales.

Sobreesfuerzos

- Para levantarse y agacharse los movimientos no serán bruscos, se doblarán las rodillas y se mantendrá la espalda lo más recta posible.
- Se prestará especial atención a la manipulación de las escaleras, equipos o materiales sobre las bacas de los vehículos.

Se dará siempre preferencia al transporte o manipulación de material con maquinaria para elevación de cargas, y si esto no fuera posible, se transportará/manipulará manualmente teniendo muy en cuenta que el peso máximo por persona será de 25 kg, y superado éste, se manejará por varios trabajadores (número proporcional al peso de la carga). No obstante si las personas que deben

manipular la carga son mujeres, jóvenes o personas de edad avanzada, no se recomienda superar los 15 Kg.

Pisadas y caídas al mismo nivel

- Caminar con precaución, sin correr.
- Se deben bajar y subir las escaleras andando, nunca corriendo, mirando los peldaños y haciendo uso de los pasamanos si existen. Está prohibido utilizar el móvil u otros dispositivos mientras se bajan o suben escaleras.
- A la hora de subir/bajar bordillos se pisará con toda la huella en la acera/calle.
- Se tendrá especial precaución al bajarse de los vehículos en obra, donde las condiciones del terreno pueden estar en mal estado (barro, mojado, abrupto, irregular, presencia de objetos, etc.) así como en los desplazamientos a pie de obra
- Se debe tener precaución apoyando el/los pie/s, sobre superficie plana, evitando apoyar o pisar sobre derrames, líquidos, bordillos, zonas irregulares, objetos, piedras, huecos, desniveles, ramas, troncos, perfiles, elementos inestables, etc. Tener precaución al bajar a zanjas o calas o al bajar de bicicletas, motocicletas, automóviles, etc.
- **En la bajada o desembarco de superficies (muros, escaleras, andamios...)** no se saltará y se prestará atención a la superficie de apoyo evitando irregularidades, huecos, derrames, líquidos, bordillos, zonas irregulares, objetos, piedras, huecos, desniveles, ramas, troncos, perfiles, elementos inestables, etc.
- Se evitará tener el **calzado con barro, grasas...**
- Cualquier parte del cuerpo se apoyará en superficies estables y firmes.

Riesgo biológico

- Para los trabajos donde pueda existir riesgo biológico será obligatoria la vacunación de los operarios: Tétanos, Fiebres tifoideas, Hepatitis A, etc. Cumpliendo con los protocolos médicos establecidos para cada caso.
- Medidas de higiene personal estrictas. Lavado de manos y cara, antes de beber, comer o fumar.
- Protección contra el contacto de aguas y elementos contaminados usando los Epis: Guantes, calzado y vestuario impermeable o biológico etc.
- Prevenir los pinchazos y cortes con jeringuillas, objetos cortantes, etc. que pudieran existir en la obra, arquetas, alcantarillado, pozos, etc. Uso obligatorio de guantes de protección y calzado de seguridad.
- En caso de corte o pinchazo en presencia de sangre, forzar de inmediato la salida de sangre y lavar la zona con agua y jabón.
- Comunicar cualquier tipo de contaminación potencial de riesgo biológico.
- En caso de personal sanitario que use objetos cortantes y punzantes se responsabilizará personalmente de su correcta eliminación.
- Se señalará la zona de trabajo comunicando la exposición a riesgo biológico.

Riesgo químico

- Cuando se trabaje en instalaciones ajenas que contengan o almacenen productos químicos se solicitará al responsable información sobre las mismas en nuestra zona de trabajo: Fichas de Datos de Seguridad, emplazamientos y recorridos de los mismos, posibles fugas por juntas, válvulas, medidas de actuación en caso de fugas, **derrames...**

Atrapamientos

- Se prestará especial atención a la manipulación de las escaleras, equipos o materiales sobre las bacas de los vehículos.
- Las bacas de los vehículos contarán con zonas diferenciadas: una para el transporte de escaleras y otra para el de equipos y demás materiales.
- No se llevará el pelo suelto, cadenas, pulseras, anillos ni ropas holgadas o sueltas.
- Examinar los materiales, superficies y entorno antes de manipularlos tratando de localizar zonas más accesibles.
- Antes de apoyar las manos o de agarrarse sobre cualquier superficie/elemento/material, asegurarse de que no existe el riesgo de atrapamiento en el mismo.
- Prestar atención a la colocación de las extremidades durante el cierre de puertas.

Proyecciones

- Se hará uso de protección ocular durante los trabajos en los que existan proyecciones de material así como en ambientes pulverulentos.

Caídas a distinto nivel

- Prohibido subir a las bacas de los vehículos, hacer uso de pequeñas escaleras para acceder a dichas partes.

6.1.1.6. Medidas preventivas en trabajos en presencia de animales:

a) Consideraciones generales

- Antes de acceder a una zona de trabajo, se debe recabar información sobre la presencia de animales e insectos potencialmente peligrosos. Durante el acceso y permanencia en la zona de trabajo, se debe mantener precaución
- Antes de pisar o trabajar sobre o entre maleza, se cerciorará de la inexistencia de animales moviendo la vegetación con algún objeto (palo o similar), provocando así la salida de los mismos.
- Se deben comunicar las alergias a animales tanto a la empresa como en el reconocimiento médico.
- Los trabajadores alérgicos deben llevar consigo los medicamentos prescritos por su médico (cremas, pomadas, aerosoles, pastillas, etc.) y harán uso según las indicaciones recibidas por este y bajo su responsabilidad.
- Desinsectación y desratización del centro de trabajo.

- Deben taparse o cerrarse de forma adecuada los huecos existentes en las instalaciones, de forma que se evite la ocupación de éstos huecos por insectos u otros animales.
 - Antes de entrar al domicilio, fincas o cualquier área privada de un cliente o particular, preguntar si se tiene animales sueltos potencialmente peligrosos. Si es así, solicitar que el animal esté debidamente sujeto, no accediendo hasta verificar que esté hecho.
 - No introducir las manos o pies en agujeros o huecos sin los adecuados guantes protectores, pueden ser guaridas o refugios de animales.
 - Se debe revisar y sacudir las prendas de vestir y el calzado antes de ponérselos, especialmente si quedaron tirados en el suelo, sobre todo en esta época en la que se guarda lo de invierno y se reubican las prendas de verano.
 - En zona con insectos u otros animales peligrosos, se debe sacudir la ropa de la cama antes de acostarse, alejar las camas de las paredes, que no caiga la ropa de cama al suelo ni que caigan cortinas sobre los cabeceros; no meter la mano a ciegas en alacenas y estantes; evitar caminar descalzos, evite levantarse al baño por la noche sin encender luces.
 - En caso de que se trabaje en una zona con presencia conocida de animales de mordedura o picadura venenosa, se utilizarán siempre botas de seguridad, espinilleras o grebas y si es posible se dispondrá en la zona de los antídotos correspondientes. Dichos antídotos se deberán mantener en las condiciones de seguridad adecuadas.
 - En caso de picadura o mordedura de un animal, se deberá acudir al centro médico más cercano para la aplicación del protocolo correspondiente.
- b) Perros
- Tener precaución en las zonas donde existan perros y alejarse de ellos. No provocarles.
 - Ante una agresión, controlar la situación y no correr. No intentar ningún contacto con él. Asumir una posición no amenazante y retroceder lentamente, abandonando el área una vez que el perro pierda interés.
 - En caso de que el perro ataque y el trabajador caiga al suelo, éste debe enrollarse con las rodillas en el pecho y taparse las orejas con los puños cerrados, quedándose quieto para que el perro pierda interés y se vaya.
- c) Avispas y abejas
- No acercarse a panales de abejas ni a nidos de avispas. Si accidentalmente se encuentra alguno, retírese con movimientos lentos.
 - Cuando nos encontremos avisperos, colmenas o enjambres, se deberá llamar a los Bomberos para su retirada.
 - No colocar las manos directamente en los huecos de los árboles, o debajo de las piedras o ramas. Prestar especial precaución cuando se coja la herramienta o maquinaria del suelo, comprobando que no hay insectos posados sobre ellas.

- Si un insecto se posa sobre el cuerpo, no intente matarlo, ni espantarlo, permanecer quieto o hacer movimientos lentos hasta que se aleje.
 - Si deja ropa en el suelo, sacúdala antes de ponérsela.
 - Comprobar que no haya insectos en el borde o en el interior de alimentos. No manipular frutas y en general comidas al aire libre.
- d) Ganado
- Si en la zona en la que se tiene que trabajar o por la que se tiene que pasar es zona de ganado peligroso, se intentará contactar con la persona al cargo para que desplace el rebaño de modo que no interfieran.
 - En caso de que haya ganado peligroso (toros o vacas agresivas), evitar hacer movimientos bruscos y mantener la mirada a la res hasta llegar a un lugar seguro. No correr.
- e) Jabalís
- No hacer movimientos. Normalmente el animal huirá, pero si tiene crías puede sentirse amenazado y no lo hará.
 - En caso de que tenga crías, se puede llegar a acercarse a la posición del trabajador y gruñir, hasta que las crías se pongan a salvo para luego seguir las. Es importante mantener la calma y evitar siempre entorpecer el camino de las crías.
- f) Serpientes y víboras
- La mordedura de las víboras deja una o dos marcas, correspondientes a los colmillos, a diferencia de la de las culebras, que deja dos filas de punciones.
- Se seguirán las recomendaciones de los servicios médicos sobre vacunación.
- Ante una mordedura se acudirá a un centro médico, indicando el tipo de reptil que era.
 - El miembro mordido se inmovilizará, se evitará correr después de la picadura ya que hace que se propague más rápido el veneno.
 - Es muy importante mantener al paciente lo más calmado posible.
- g) Escorpiones
- Controlar la basura a fin de reducir la cantidad de insectos que sirven de alimento a los escorpiones
 - Evitar juntar la vegetación con las manos;
 - Tener cuidado en los sótanos, túneles, depósitos, cámaras subterráneas, tuberías y escombros
 - Limpiar los lugares oscuros y húmedos y no andar descalzos.
 - Se recomienda la utilización de los plaguicidas en manos de profesionales y con la menor toxicidad posible.
 - Asimismo, para evitar que los escorpiones ingresen a la casa, se indica el uso de rejillas sanitarias en desagües y sanitarios.
 - Colocar burletes en las puertas y ventanas con grandes espacios de luz y alambres mosquiteros.

h) Garrapatas

- La garrapata se encuentra en la hierba y en las hojas de los helechos y otras plantas, desde donde pasa a los animales o humanos cuando rozan estas plantas
- Las picaduras de garrapatas se pueden producir en cualquier momento del año, pero son más frecuentes entre los meses de marzo a octubre
- Cuando salgamos a lugares donde es frecuente la presencia de garrapatas, es decir, las zonas de bosque o de vegetación alta, zonas de vaquerías, ovejas o granjas, es recomendable reducir al mínimo las zonas de piel que puedan entrar en contacto con la vegetación llevando camiseta de manga larga y pantalón largo, metiendo la parte final de la camiseta por dentro del pantalón y la pernera por dentro de los calcetines.
- Asimismo, se puede rociar la ropa con un repelente de insectos que contenga entre sus componentes DEET o permetrina. Al finalizar el trabajo, es conveniente revisar que no tenemos garrapatas.
- Una vez en casa, es aconsejable darse una ducha e inspeccionar todo nuestro cuerpo en busca de garrapatas, con ayuda de otra persona para revisar la espalda.
- En caso de hallarlas, deberán ser extraídas lo antes posible (recuerda que sólo hay contagio cuando permanece, al menos, 24 horas adherida a la piel).
- Las zonas del cuerpo más frecuentes son: ingles, cintura, axilas, detrás de las rodillas y en las líneas del pelo.

6.1.2. Consideraciones a tener en cuenta en la realización de trabajos en condiciones ambientales adversas.

6.1.2.1. Consideraciones en el trabajo ante situaciones de mal tiempo

- Analizar con antelación la zona donde nos vamos a instalar, previniendo zonas de tránsito de animales, crecidas de ríos, zonas de derrumbes,...
- Interrumpir los trabajos a la intemperie en caso de tormenta, lluvia intensa, viento fuerte, nevada o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte las tareas o entrañe riesgos añadidos en:
- Manipulación de equipos de trabajo empleados para la elevación de cargas o de personas (barquillas, plataformas elevadoras, camiones grúa, etc.).
- Trabajos en altura.
- Trabajos en presencia de líneas eléctricas aéreas, centros de transformación, subestaciones, etc., especialmente en caso de tormenta eléctrica.
- Cualquier otro trabajo que se vea agravado por las condiciones meteorológicas adversas.
- Utilizar siempre sobre las prendas de abrigo, chalecos reflectantes cuando la visibilidad quede disminuida por la niebla.
- En el caso de niebla se recomienda circular con las luces de antiniebla/cruce incluso fuera de la obra.

- Es obligatorio el uso de rotativos luminosos cuando las condiciones de niebla sean excesivas.
- Tener las cubiertas de las ruedas de los vehículos en buen estado.
- Se ordenarán los materiales y se aseguraran en condiciones de viento excesivo.
- Se prestará especial atención al posible desprendimiento de materiales. Será obligatorio el uso de casco de seguridad ante situaciones de vientos extremos.
- En caso de tormentas eléctricas se suspenderán los trabajos eléctricos.
- Se prestará especial atención en la manipulación de cargas, cuando las temperaturas sean bajas, y dicho material pueda estar helado. Si así fuese se deberá retirar previamente el hielo, evitando así que la carga resbale y pueda provocar atrapamientos.
- En situaciones de viento fuerte, se deberán asegurar doblemente los medios auxiliares, escaleras, y herramientas, de manera que no puedan sufrir oscilaciones que produzcan golpes atrapamientos, caídas de objetos, etc.
- Después de una situación meteorológica adversa (lluvias torrenciales, nevadas, temporales) se revisará la zona de trabajo, se extremará la precaución al caminar cerca de cauces de agua, etc.)

6.1.2.2. *Estrés térmico por calor*

- Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: adecuar los horarios de trabajo al calor del sol; disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menos calor; establecer rotaciones de los trabajadores, incorporar pausas de trabajo, etc.
- Prever tiempos de adaptación cuando varíen las zonas de trabajo y exista disparidad de temperatura entre las mismas. Se evitarán los cambios bruscos de temperatura ya que pueden producir golpe de calor.
- Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra, y permitir a los trabajadores descansar cuando lo necesiten y especialmente en cuanto se sientan mal. En caso de descansos a la hora del almuerzo o similar, no se descansará bajo las máquinas, camiones o vehículos de obra.
- Si se trabaja al sol, deberá protegerse la cabeza.
- Beber agua con frecuencia durante el trabajo aunque no se tenga sed.
- Dormir las horas suficientes y seguir una buena nutrición. Evitar comer mucho y las comidas grasientas; comer fruta, verduras; tomar sal con las comidas. No tomar alcohol ni bebidas con cafeína.
- Es recomendable que se mantenga la piel siempre limpia para facilitar la transpiración.
- Utilizar cremas de alta protección contra el sol.
- Si se trabaja en interior, ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados.
- Para mayor información ver el Díptico de Información sobre Estrés Térmico por Calor.

6.1.2.3. Estrés térmico por frío

- Proteger las extremidades para evitar el enfriamiento localizado.
- Ingerir líquidos calientes, dulces, sin cafeína y no alcohólicas ayuda a recuperar pérdidas de energía calorífica y prevenir la deshidratación.
- Deberá cuidarse la alimentación, tratando de proporcionar al organismo la necesaria aportación de calorías.
- Limitar el consume de café. Este disminuye la pérdida de agua y por tanto el calor.
- Seleccionar la vestimenta adecuada al trabajo a realizar. Es importante vestirse con prendas de protección térmica.
- Sustituir la ropa humedecida, evita la congelación del agua con la correspondiente perdida de calor.
- Utilizar guantes de protección adecuados ya que se pierde la habilidad al manejar herramientas y objetos con las manos frías.

6.2. TRABAJOS DE EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO

6.2.1. Zanjas, catas y calas hasta 1.30 m de profundidad

6.2.1.1. Excavación y acopio de escombros.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ahogamiento	<p>Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismos, como la existencia o proximidad a instalaciones y conducciones de agua y alcantarillado. Comunicar a las compañías correspondientes la realización del trabajo y solicitar el corte del suministro de éstos servicios. Una vez obtenidos éstos, se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados y el método de excavación (mecánico o manual).</p> <p>Prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados, eliminándola lo antes posible cuando se produzca.</p>
Ambientes pulverulentos	<p>Uso obligatorio de mascarillas antipolvo adecuadas si fuera necesario en ambientes de polvo. Para evitar ambientes pulverulentos, se recomienda regar la zona de trabajo.</p>
Atropellos	<p>Comprobar previamente que todas las personas se encuentran fuera del alcance y del campo de acción.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>La circulación de vehículos se hará en todo momento respetando el código de circulación.</p> <p>Las zonas transitadas (peatones, vehículos, arcones, etc.) en todo momento estarán debidamente habilitadas y señalizadas y la zona de trabajo debidamente protegida, delimitándose si fuera necesario con cinta de balizar o vallas de protección.</p> <p>Los operarios estarán siempre visibles por el conductor de los vehículos o maquinaria automotriz existente (dumper, retroexcavadora, etc.).</p> <p>No se superarán los límites máximos de velocidad establecidos en obra. Cuando éstos no se encuentren establecidos dicha velocidad máxima será de 30 Km/h.</p> <p>Prohibido aparcar a la entrada y salida de la zona de obra.</p> <p>Respetar la señalización existente.</p> <p>Se controlarán los movimientos de la maquinaria con el fin de evitar el riesgo de accidentes por golpes y atropellos.</p> <p>Se deberá trazar un itinerario señalizado obligatorio para el personal, diferente del acceso de vehículos a la zona de trabajo.</p> <p>Se minimizará al máximo la presencia de personas en la zona de trabajo.</p> <p>Uso obligatorio de chaleco de alta visibilidad en un entorno de vehículos o maquinaria automotriz.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Deberán preverse vías seguras para entrar o salir de la excavación mediante escaleras fijas, rampas o en su defecto escaleras de mano. En las zanjas que superen la profundidad de 1,20 m el acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.</p> <p>El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Las pasarelas estarán formadas por tablones de 60 cm de ancho como mínimo, adecuados a las cargas máximas de utilización previstas y estarán protegidas, cuando exista riesgo de caída en altura desde más de 2 m, con barandillas dotadas de pasamanos a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.</p> <p>Las zanjas o excavaciones se atravesarán utilizando las pasarelas dispuestas a tal fin, nunca saltando por encima de ellas.</p> <p>No se transportarán cargas mientras se sube o se baja por una escalera. Se emplearán cinturones portaherramientas, cuerdas de servicio o elementos similares.</p> <p>Si por circunstancias especiales, se diera una situación de trabajo a más de 2 m de altura, será obligatorio el uso de sistema anti-caídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo.</p>
Caídas al mismo nivel	<p>Delimitar y señalizar la zona de trabajo y las destinadas al acopio de material.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin. Se tendrá precaución para evitar torceduras.</p> <p>Vaciar el recinto de aguas residuales y/o fangos, en su caso, antes de acceder a la zanja o excavación.</p>
Caída de Objetos	<p>Cuando existan zanjas que permanezcan abiertas mucho tiempo, se deberá revisar todos los días el estado de las cabezas de los taludes, para comprobar que no existen grietas o machones susceptibles de desprenderse. En caso afirmativo, éstos deberán limpiarse previamente a la entrada a la zanja.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Los cascotes, piedras o gruesos se depositarán siempre por detrás del montón de escombros de forma que no rueden hacia la excavación.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Los taludes han de quedar limpios de piedras y cascotes, susceptibles de desprenderse.</p> <p>No se colocarán objetos, herramientas o material en el borde de las zanjas.</p> <p>Nunca se lanzarán objetos (herramientas, materiales, etc.) desde o hacia puntos de trabajo. Se utilizarán dispositivos de cuerda para la bajada y subida de equipos y materiales, que eviten su transporte manual, estando los operarios fuera de la vertical de la carga suspendida.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Choques y golpes	<p>La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.</p> <p>Se deberá tener en cuenta las dimensiones de la maquinaria y equipos de trabajo a utilizar en relación con el entorno de trabajo.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.</p> <p>Se señalarán mediante carteles indicadores de su traza y profundidad en ambos lados para evitar daños accidentales.</p> <p>Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Daños a terceros

Siempre que sea posible, suprimir la tensión antes de iniciar la excavación. En caso de realizarse con tensión, se excavará con máquinas excavadoras hasta 1 m del cable, con martillos **neumáticos hasta 0'5 m, concluyendo** estos últimos centímetros mediante herramienta manual.

Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros. Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

Cuando se trabaje en zonas peatonales con firme de hormigón y limitaciones en anchura, los cerramientos se podrán colocar al borde de la excavación firmemente sujetos, de forma que no se vuelquen sobre la misma.

El cerramiento, como norma general, se colocará por detrás de los escombros y a una distancia no menor de 1 m del borde de zanja, ampliándose ésta hasta un mínimo de 2 m cuando se prevea la circulación de vehículos.

En la entrada y salida de la zona de obra se implantará la señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población o cintas de limitación si es en el campo.

Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.

Desprendimientos, desplome y derrumbe

Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismos y que como mínimo, serán:

- Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, alteraciones anteriores del terreno, etc. En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
- Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.
- Existencia de fuentes de vibraciones, (carreteras, fábricas, etc.).

Colocación de redes verticales o mallas de triple torsión, tensadas para la retención de posibles desprendimientos, cuando en estas dimensiones de zanjas, por las características del terreno, se considere necesario.

Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno, siendo, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.

En los acopios de material que no se retiren de forma inmediata, se deberá respetar como mínimo el criterio de distancias de seguridad siguiente:

$$d > h/2$$

$$d > h \text{ en terrenos arenosos.}$$

En los terrenos susceptibles de derrumbe o desprendimiento se tomarán las medidas necesarias para proteger a los operarios (entibando, apuntalando, etc.).

En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

En terrenos hormigonados y asfaltados, se observará previamente si existen parches de zanjas realizadas previamente, que puedan ser coincidentes. En caso afirmativo se deberán estudiar medidas de entibación adicionales.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de las excavaciones, o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras o colocación de topes para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Observación diaria de las paredes del vaciado con el fin de detectar cambios que puedan avisar de un posible desprendimiento.

Para la protección de las paredes del vaciado se colocarán plásticos que retengan la humedad del terreno evitando de este modo su disgregación y posible desprendimiento.

Prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados, eliminándola lo antes posible cuando se produzca.

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes.

Se deberá tener especial cuidado si existe cerca de la excavación alguna torre de sustentación de una línea aérea de alta tensión.

Se entibarán o apuntalarán las cimentaciones que, por proximidad o directamente, puedan quedar afectadas por la obra, y sean susceptibles de variación o deformación.

Será objeto de estudio especial los trabajos a realizar en proximidad de instalaciones (cerramientos de fábrica, ladrillo, bloque, etc.) muros, cimentaciones, calzadas de rodadura vehículos, etc.), tomando las medidas oportunas para evitar su desplome.

Si al realizar la excavación quedan losas suspendidas parcialmente, o en terrenos no compactos, juntas de dilatación etc., y que sean susceptibles de desprenderse, se apuntalarán tanto en horizontal como en vertical con los puntales adecuados en número y robustez.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Incendios

Valores correctos de las mediciones:

- Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 %
- Metano CH4 es MENOR de 5%
- Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm
- Ácido Sulfhídrico SH2 es MENOR de 10 ppm.

En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.

No se deben superar los límites inflamables o explosivos establecidos.

Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.

Se dispondrá de extintores portátiles adecuados a los productos en los lugares próximos y en la zona de trabajo.

Se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados.

Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.

Siempre que sea posible, suprimir el servicio antes de iniciar la excavación. La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Explosiones

Valores correctos de las mediciones:

- Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 %
- Metano CH4 es MENOR de 5%
- Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm
- Ácido Sulfhídrico SH2 es MENOR de 10 ppm.

En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.

No se deben superar los límites inflamables o explosivos establecidos.

Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.

Se dispondrá de extintores portátiles adecuados a los productos en los lugares próximos y en la zona de trabajo.

Se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados.

Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.

Siempre que sea posible, suprimir el servicio antes de iniciar la excavación. La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Inhalación de productos químicos	<p>Valores correctos de las mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 % · Metano CH4 es MENOR de 5% · Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm · Ácido Sulfhídrico SH2 es MENOR de 10 ppm. <p>Cuando sea necesario utilizar máquinas de combustión en el interior de la zanja, se tomarán las medidas necesarias para que los humos sean expulsados al exterior.</p> <p>En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.</p>
Pisadas	<p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</p>
Vuelco de vehículos o maquinaria	<p>Los vehículos para verter el hormigón deberán mantenerse alejados de las excavaciones (mínimo 2 m como norma general), o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras o colocación de topes para evitar su caída en las mismas.</p> <p>Señalización y delimitación de las zonas de excavación.</p>

6.2.1.2. Excavación por medios manuales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Eléctricos	La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.
Golpes	Cuando se haga uso de picos, palas, etc., los operarios deberán mantener una distancia suficiente entre ellos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No se utilizarán herramientas que no tengan una buena sujeción entre mango y útil o que se encuentren dañadas.</p>
Proyecciones	<p>Cuando se haga uso de picos, palas, etc., los operarios deberán mantener una distancia suficiente entre ellos.</p> <p>Es obligatorio el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones. No se anulará la defensa de la máquina contra proyecciones.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Evitar las torsiones de tronco.</p> <p>Intentar que el espacio en el que tiene que moverse el trabajador sea lo suficientemente amplio a fin de evitar la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios.</p> <p>Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.</p> <p>Si hay que hacer algún corte en algún material o llevar a cabo algún tipo de fuerza, realizarlo aproximadamente a la altura de las caderas.</p> <p>Utilizar picos y palas de distintas longitudes, cortas o largas, según sea el tipo de tarea; por ejemplo, utilizar las más cortas cuando se está excavando en zanjas pequeñas, con espacio reducido. Cuando el alcance sea de mayores dimensiones, utilizar palas de mango largo.</p> <p>Utilizar picos y palas de mano con una adecuada absorción de choque.</p>
Posturas Forzadas	<p>Intentar que el espacio en el que tiene que moverse el trabajador sea lo suficientemente amplio a fin de evitar la adopción de posturas forzadas o la realización de sobreesfuerzos innecesarios.</p>

6.2.1.3. Excavación por medios mecánicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Eléctricos	La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.
Ver riesgos en el capítulo "Trabajos con maquinaria"	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con maquinaria": <ul style="list-style-type: none"> - Pala cargadora/Retroexcavadora - Dúmper (motovolquete) - Camión basculante
Ver riesgos en "Trabajos con máquinas y herramientas"	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con máquinas y herramientas"

6.2.1.4. Con existencia a proximidad de instalaciones de servicios (gas, agua, conductores eléctricos, comunicaciones, etc.)

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
EXPLOSIONES	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
INCENDIOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.

6.2.1.5. Tapado de zanjas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos	Comprobar previamente que todas las personas se encuentran fuera del alcance y del campo de acción. Se minimizará al máximo la presencia de personas en la zona de trabajo. Será obligatorio el uso de chaleco de alta visibilidad.
Caída de Objetos	Antes de proceder al tapado de zanja, se comprobará que no existen operarios en el interior de la zanja.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.
Caídas a distinto nivel	<p>El personal que deba acercarse al borde de la zanja lo hará con la debida precaución.</p> <p>Si por circunstancias especiales, se diera una situación de trabajo a más de 2 m de altura, será obligatorio el uso de sistema anti-caídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

6.2.1.6. *Catas y calas en localización de otros servicios*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
EXPLOSIONES	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
INCENDIOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
DAÑOS A TERCEROS	<p>Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalar.</p> <p>Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población o cintas de limitación si es en el campo.</p> <p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p>
CHOQUES Y GOLPES	<p>La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.</p> <p>Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.</p>

LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.2.1.7. *Escombros procedentes de la excavación*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	<p>Los escombros y materiales se colocarán dejando un pasillo libre de obstáculos, no inferior a 60 cm. , a partir del borde de la excavación o terreno influenciado (talud natural) y dejando cada 10 m. aproximadamente un acceso a la misma desde el exterior.</p> <p>Se evitará que por detrás de los escombros se embalsen aguas, realizando un regato que las aleje de la zona de influencia de la excavación, si se prevén lluvias, escapes de canal próximo, deshielo, nieve, etc.,.</p>
CAÍDA DE OBJETOS	<p>Los escombros y materiales se colocarán dejando un pasillo libre de obstáculos, no inferior a 60 cm. , a partir del borde de la excavación o terreno influenciado (talud natural) y dejando cada 10 m. aproximadamente un acceso a la misma desde el exterior.</p>

6.2.2. *Zanjas, catas y calas mayores de 1.30 m de profundidad.*

6.2.2.1. *Excavación y acopio de escombros*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ahogamiento	<p>Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismos, como la existencia o proximidad a instalaciones y conducciones de agua y alcantarillado. Comunicar a las compañías correspondientes la realización del trabajo y solicitar el corte del suministro de éstos servicios. Una vez obtenidos éstos, se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados y el método de excavación (mecánico o manual).</p> <p>Prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados, eliminándola lo antes posible cuando se produzca.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	<p>Uso obligatorio de mascarillas antipolvo adecuadas si fuera necesario en ambientes de polvo. Para evitar ambientes pulverulentos, se recomienda regar la zona de trabajo.</p>
Atropellos	<p>Comprobar previamente que todas las personas se encuentran fuera del alcance y del campo de acción.</p> <p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>La circulación de vehículos se hará en todo momento respetando el código de circulación.</p> <p>Las zonas transitadas (peatones, vehículos, arcenes, etc.) en todo momento estarán debidamente habilitadas y señalizadas y la zona de trabajo debidamente protegida, delimitándose si fuera necesario con cinta de balizar o vallas de protección.</p> <p>Los operarios estarán siempre visibles por el conductor de los vehículos o maquinaria automotriz existente (dumper, retroexcavadora, etc.).</p> <p>No se superarán los límites máximos de velocidad establecidos en obra. Cuando éstos no se encuentren establecidos dicha velocidad máxima será de 30 Km/h.</p> <p>Prohibido aparcar a la entrada y salida de la zona de obra.</p> <p>Respetar la señalización existente.</p> <p>Se colocará la señal de stop a la salida y entrada de carreteras y caminos.</p> <p>Se controlarán los movimientos de la maquinaria con el fin de evitar el riesgo de accidentes por golpes y atropellos.</p> <p>Se deberá trazar un itinerario señalizado obligatorio para el personal, diferente del acceso de vehículos a la zona de trabajo.</p> <p>Se minimizará al máximo la presencia de personas en la zona de trabajo.</p> <p>Uso obligatorio de chaleco de alta visibilidad en un entorno de vehículos o maquinaria automotriz.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel

Cualquier operario de apoyo a las máquinas de excavación que deba permanecer al borde de la zanja (profundidad > 2m) dentro de la zona protegida por barandillas, deberá hacer uso de sistema anti-caídas en todo momento aunque realice trabajos esporádicos o de corta duración.

Cuando las escaleras puedan interferir en la realización de los trabajos, se dispondrán en superficie y un operario estará dispuesto para suministrarlas.

Deberán preverse vías seguras para entrar o salir de la excavación mediante escaleras fijas, rampas o en su defecto escaleras de mano. En las zanjas que superen la profundidad de 1,20 m el acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m el borde de la zanja.

El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).

Las pasarelas estarán formadas por tablones de 60 cm de ancho como mínimo, adecuados a las cargas máximas de utilización previstas y estarán protegidas, cuando exista riesgo de caída en altura desde más de 2 m, con barandillas dotadas de pasamanos a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Las pasarelas no se usarán para el paso de cargas si no han sido preparadas para ello.

Las zanjas o excavaciones se atravesarán utilizando las pasarelas dispuestas a tal fin, nunca saltando por encima de ellas.

No se hará uso de la escalera para bajar o subir con cargas.

No se transportarán cargas mientras se sube o se baja por una escalera. Se emplearán cinturones portaherramientas, cuerdas de servicio o elementos similares.

Se dispondrá de escalera en cada zona de trabajo y a una distancia entre 10 y 15 m de los operarios.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Si por circunstancias especiales, se diera una situación de trabajo a más de 2 m de altura, será obligatorio el uso de sistema anti-caídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo.</p> <p>Uso obligatorio de sistema anticaídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo.</p>
Caídas al mismo nivel	<p>Delimitar y señalizar la zona de trabajo y las destinadas al acopio de material.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p> <p>Vaciar el recinto de aguas residuales y/o fangos, en su caso, antes de acceder a la zanja o excavación.</p>
Caída de Objetos	<p>Cuando existan zanjas que permanezcan abiertas mucho tiempo, se deberá revisar todos los días el estado de las cabezas de los taludes, para comprobar que no existen grietas o machones susceptibles de desprenderse. En caso afirmativo, éstos deberán limpiarse previamente a la entrada a la zanja.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Los cascotes, piedras o gruesos se depositarán siempre por detrás del montón de escombros de forma que no rueden hacia la excavación.</p> <p>Los taludes han de quedar limpios de piedras y cascotes, susceptibles de desprenderse.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Choques y golpes

La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.

Se deberá tener en cuenta las dimensiones de la maquinaria y equipos de trabajo a utilizar en relación con el entorno de trabajo.

Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

Contactos Eléctricos

Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.

Se señalarán mediante carteles indicadores de su traza y profundidad en ambos lados para evitar daños accidentales.

Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.

Siempre que sea posible, suprimir la tensión antes de iniciar la excavación. En caso de realizarse con tensión, se excavará con máquinas excavadoras hasta 1 m del cable, con martillos **neumáticos hasta 0'5 m, concluyendo** estos últimos centímetros mediante herramienta manual.

Daños a terceros

Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros. Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalar.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Cuando se trabaje en zonas peatonales con firme de hormigón y limitaciones en anchura, los cerramientos se podrán colocar al borde de la excavación firmemente sujetos, de forma que no se vuelquen sobre la misma.</p> <p>El cerramiento, como norma general, se colocará por detrás de los escombros y a una distancia no menor de 1 m del borde de zanja, ampliándose ésta hasta un mínimo de 2 m cuando se prevea la circulación de vehículos.</p> <p>En la entrada y salida de la zona de obra se implantará la señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.</p> <p>Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población o cintas de limitación si es en el campo.</p> <p>Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.</p> <p>Antes del comienzo de los trabajos, es preciso conocer una serie de circunstancias que pueden incidir en la seguridad de los mismos y que como mínimo, serán:</p> <ul style="list-style-type: none">· Características del terreno en relación a los trabajos que se van a desarrollar, tales como: talud natural, capacidad portante, nivel freático, contenido de humedad, posibilidad de filtraciones, estratificaciones, alteraciones anteriores del terreno, etc. En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.· Proximidad de edificaciones y características de sus cimentaciones, así como posibles sobrecargas en las proximidades de las paredes de la excavación.· Existencia de fuentes de vibraciones, (carreteras, fábricas, etc.).· En terrenos hormigonados y asfaltados, se observara previamente si existen parches de zanjas realizadas previamente, que puedan ser susceptibles de caída a plomo si la zona de corte del pavimento es coincidente. En caso afirmativo se deberán estudiar medidas de entibación adicionales.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Colocación de redes verticales o mallas de triple torsión, tensadas para la retención de posibles desprendimientos, cuando en estas dimensiones de zanjas, por las características del terreno, se considere necesario.

Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno, siendo, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.

En los acopios de material que no se retiren de forma inmediata, se deberá respetar como mínimo el criterio de distancias de seguridad siguiente:

$$d > h/2$$

$$d > h \text{ en terrenos arenosos.}$$

En los terrenos susceptibles de derrumbe o desprendimiento se tomarán las medidas necesarias para proteger a los operarios (entibando, apuntalando, etc.).

En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento, deberán mantenerse alejados de las excavaciones, o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras o colocación de topes para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Las losas que queden sin base en terrenos no compactos, juntas de dilatación, etc... y sean susceptibles de desprenderse, se apuntalarán tanto en horizontal como en vertical, con los puntales adecuados en número y robustez.

Observación diaria de las paredes del vaciado con el fin de detectar cambios que puedan avisar de un posible desprendimiento.

Para la protección de las paredes del vaciado se colocarán plásticos que retengan la humedad del terreno evitando de este modo su disgregación y posible desprendimiento.

Prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados, eliminándola lo antes posible cuando se produzca.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes.

Se deberá tener especial cuidado si existe cerca de la excavación alguna torre de sustentación de una línea aérea de alta tensión.

Se entibarán o apuntalarán las cimentaciones que, por proximidad o directamente, puedan quedar afectadas por la obra, y sean susceptibles de variación o deformación.

Serán objeto de estudio especial los trabajos que se realicen en la proximidades de instalaciones (cerramientos de fábrica, ladrillos, muros de delimitación de parcela de edificios...) tomando las medidas oportunas para evitar su desplome.

Si al realizar la excavación quedan losas suspendidas parcialmente, o en terrenos no compactos, juntas de dilatación etc., y que sean susceptibles de desprenderse, se apuntalarán tanto en horizontal como en vertical con los puntales adecuados en número y robustez.

Incendios

Valores correctos de las mediciones:

- Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 %
- Metano CH₄ es MENOR de 5%
- Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm
- Ácido Sulfhídrico SH₂ es MENOR de 10 ppm.

En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.

No se deben superar los límites inflamables o explosivos establecidos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.

Se dispondrá de extintores portátiles adecuados a los productos en los lugares próximos y en la zona de trabajo.

Se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados.

Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.

Siempre que sea posible, suprimir el servicio antes de iniciar la excavación. La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.

Explosiones

Valores correctos de las mediciones:

- Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 %
- Metano CH₄ es MENOR de 5%
- Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm
- Ácido Sulfhídrico SH₂ es MENOR de 10 ppm.

En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.

No se deben superar los límites inflamables o explosivos establecidos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación/zanja.</p> <p>Se dispondrá de extintores portátiles adecuados a los productos en los lugares próximos y en la zona de trabajo.</p> <p>Se señalará en el terreno el lugar donde están ubicadas eligiendo un sistema que perdure hasta la realización de la excavación en esa zona, anotando la profundidad exacta a la que se encuentran éstas, protegiéndolas ante eventuales sobrecargas producidas por la circulación de vehículos pesados.</p> <p>Si no ha sido detectado y durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos deberán ser considerados siempre en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.</p> <p>Siempre que sea posible, suprimir el servicio antes de iniciar la excavación. La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.</p>
<p>Inhalación de productos químicos</p>	<p>Valores correctos de las mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Oxígeno % comprendido entre de 20,5 y 23,5 % · Metano CH4 es MENOR de 5% · Monóxido de Carbono CO es MENOR a 20 ppm · Ácido Sulfhídrico SH2 es MENOR de 10 ppm. <p>Cuando sea necesario utilizar máquinas de combustión en el interior de la zanja, se tomarán las medidas necesarias para que los humos sean expulsados al exterior.</p> <p>En las inmediaciones de basuras enterradas, cámaras subterráneas, depósitos de combustibles, pozos de registro, ciénagas, plantas de procesos químicos y otras instalaciones que puedan haber sufrido fugas o que puedan despedir humos o gases tóxicos que consuman el oxígeno del aire, antes de descender al interior de la zanja, se deberá determinar la calidad del aire desde el exterior de la zanja, haciendo uso de detectores de gases.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pisadas	Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.
Vuelco de vehículos o maquinaria	<p>Los vehículos para verter el hormigón deberán mantenerse alejados de las excavaciones (mínimo 2 m como norma general), o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras o colocación de topes para evitar su caída en las mismas.</p> <p>Señalización y delimitación de las zonas de excavación.</p>

6.2.2.2. Excavación por medios mecánicos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Eléctricos	La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.
Ver riesgos en el capítulo "Trabajos con maquinaria"	<p>Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con maquinaria":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pala cargadora/Retroexcavadora - Dúmper (motovolquete) - Camión basculante
Ver riesgos en "Trabajos con máquinas y herramientas"	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con máquinas y herramientas"

6.2.2.3. Tapado de zanjas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos	<p>Comprobar previamente que todas las personas se encuentran fuera del alcance y del campo de acción.</p> <p>Se minimizará al máximo la presencia de personas en la zona de trabajo.</p> <p>Uso obligatorio de chaleco de alta visibilidad en un entorno de vehículos o maquinaria automotriz.</p>

6.2.3. Transportes de escombros.

6.2.3.1. Transportes de escombros con medios manuales

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	Durante la carga de escombros se regará para evitar la excesiva acumulación de polvo y la poca visibilidad.
Caídas a distinto nivel	Se usarán rampas de suave pendiente y con estrías antideslizantes. Uso obligatorio de sistema anticaídas con absorbedor de energía (simple o doble) y de casco de seguridad con barboquejo para trabajos a partir de 2 m de altura/profundidad, siempre y cuando no exista una protección colectiva que proteja de este riesgo.
Choques y golpes	Si se usan contenedores se establecerán zonas de ubicación debidamente señalizadas y protegidas.
Sobreesfuerzos	Recomendable el uso de los contenedores con puertas. Se adoptarán las medidas preventivas establecidas en el capítulo de manipulación de cargas. Uso de carretillas manuales para el transporte de escombros, evitando, siempre que sea posible, la manipulación manual de cargas.

6.2.3.2. Transportes de escombros con medios mecánicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	Se cubrirán con una lona y se regarán los escombros.
Caída de Objetos	En los dumper, cuando la carga/descarga se haga por medios mecánicos (pala, retro, etc.), el conductor abandonará el vehículo situándose en un lugar seguro. La recogida y evacuación de escombros se ejecutará periódicamente evitando una acumulación excesiva. Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga y no superarán jamás la carga máxima. Los escombros evacuados en camiones o contenedores serán colocados de tal manera que no exista peligro de que sobresalgan pudiendo caer. Se cubrirá con una lona en previsión de desplomes. Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Los escombros evacuados en camiones o contenedores serán colocados de tal manera que no exista peligro de que sobresalgan pudiendo caer. Se cubrirá con una lona en previsión de desplomes.</p> <p>Situarse en un lugar seguro durante las maniobras de carga y descarga de escombros.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgo "Maquinaria para elevación de cargas":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Camión grúa. - Carretilla Elevadora. <p>No se saltará nunca desde la plataforma de transporte al suelo.</p> <p>Prohibido subir al contenedor de escombros.</p> <p>Se subirá a la plataforma solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.</p> <p>Se subirá y bajará del camión por los lugares establecidos para este fin.</p>

6.2.3.3. Colocación y retirada de contenedores de escombros.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	No caminar por encima de los escombros.
Caída de Objetos	<p>El emplazamiento estará lejos de zonas de paso. Se balizarán o cerrarán según proceda las zonas inferiores que puedan verse afectadas por la caída de escombros.</p> <p>El tramo inferior del bajante tendrá menor pendiente que el resto, para amortiguar la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos. La zona de caída estará debidamente acotada con vallas para impedir el paso. No existirá ninguna persona en esta zona junto al contenedor mientras exista evacuación de escombros.</p> <p>Los escombros que no puedan evacuarse, se colocarán en una zona de la obra donde no interfieran en las zonas de paso de personas o vehículos.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Queda prohibido el lanzamiento de escombros por huecos de forjados o fachadas o desde andamios. No se evacuarán escombros en caída libre. Cuando sea necesaria la retirada de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos y hayan de ser vertidos a un nivel inferior, la zona de vertido estará constantemente protegida por baranda y rodapié y la zona de caída debidamente acotada con vallas para impedir el paso; se usarán siempre que sea posible trompas de vertido de escombros.</p> <p>Si se usan contenedores se establecerán zonas de ubicación debidamente señalizadas y protegidas.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Choques y golpes	<p>Los operarios se colocarán en lugar seguro durante la carga y descarga y ubicación del contenedor de escombros.</p> <p>Se controlarán los movimientos del contenedor durante las operaciones de carga y descarga al camión de transporte a vertedero.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Proyecciones	<p>El tramo inferior del bajante tendrá menor pendiente que el resto, para amortiguar la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos. La zona de caída estará debidamente acotada con vallas para impedir el paso. No existirá ninguna persona en esta zona junto al contenedor mientras exista evacuación de escombros.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Para la colocación del contenedor en el lugar adecuado, se evitará realizarlo por empuje manual. Utilizar medios mecánicos, como por ejemplo, instalando un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor o por un sistema equivalente.</p>

6.2.4. Entibado-desentibado

6.2.4.1. Colocación y retirada de entibaciones semicuajadas

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas al mismo nivel	<p>Los materiales procedentes del desentibado/desencofrado se retirarán inmediatamente apilándolos fuera de la zona de trabajo.</p>
-----------------------	---

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de Objetos	<p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>La entibación sobrepasará los bordes de la excavación en 15 o 20 cm a modo de rodapié.</p> <p>Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura. Los operarios que se encuentren en el entorno de trabajos en altura llevarán casco de seguridad para protegerse de una posible caída de objetos.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.</p> <p>Cuando la excavación sea superior a 3,5 m de profundidad, la entibación se reforzará con madera más gruesa o reduciendo la separación de los codales y apuntalamiento.</p> <p>En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte, de abajo a arriba y procurando trabajar desde fuera de la zanja, levantando con ganchos y cuerdas el material. Debe hacerse en pequeñas etapas, procurando no quitar de una vez los últimos 1,5 m de entibado.</p> <p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>En terrenos arcillosos o compactos, la entibación podrá ser con separación entre tablas o tableros y los codales se colocarán a una distancia entre sí no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.</p> <p>En terrenos arenosos o sueltos con grava, la entibación será totalmente cerrada y los codales se colocarán a una distancia entre sí no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.</p> <p>La separación entre el tajo de la máquina y la entibación será la necesaria para evitar los riesgos generados por golpeo de la máquina durante los trabajos de excavación.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las conducciones de servicio que pudieran verse afectadas por la excavación, se suspenderán o apoyarán de elementos expresamente calculados, evitando que afecten a las entibaciones.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los cordales que se hayan aflojado y después de grandes lluvias y heladas, o si la obra ha estado paralizada por cualquier circunstancia, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras.

Los trabajos de excavación se organizarán de forma que se minimice el riesgo de golpeo de las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se abandonará el tajo sin haber apuntalado la parte inferior de la última franja excavada.

No se usarán las entibaciones/encofrados como medio para ascender o descender y tampoco se utilizarán como soportes de carga, tales como conducciones, cables, etc.

Por razones de seguridad no es recomendable hacer trabajar el entibado y sus puntales bajo un ángulo distinto de los 90°, siempre se debe tender al escalonamiento de las paredes de forma que todos los elementos trabajen formando un ángulo recto.

Se comenzará el desentibado de abajo hacia arriba y el/los operarios se situarán en la zona entibada, observando las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.

Se comenzará el entibado de arriba hacia abajo y el/los operarios, así como los materiales se situarán en la zona entibada.

Se deberán realizar taludes estables, pero cuando no sea posible emplear los taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar las zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe sollicitación de cimentación próxima o vial.

Golpes

En caso necesario se marcarán las distancias de separación entre los operarios que trabajan en el interior de la zanja, en función de la herramienta que utilicen.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Pisadas	<p>Los clavos existentes en los materiales usados se remacharán o se extraerán, recogidos en recipientes adecuados a tal fin. (Salvo que la madera quede toda ella recogida donde no se pueda pisar).</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</p>

6.2.4.2. Colocación y retirada de entibaciones cuajadas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	<p>Los materiales procedentes del desentibado/desencofrado se retirarán inmediatamente apilándolos fuera de la zona de trabajo.</p>
Caída de Objetos	<p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>La entibación sobrepasará los bordes de la excavación en 15 o 20 cm a modo de rodapié.</p> <p>Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura. Los operarios que se encuentren en el entorno de trabajos en altura llevarán casco de seguridad para protegerse de una posible caída de objetos.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.</p> <p>Cuando la excavación sea superior a 3,5 m de profundidad, la entibación se reforzará con madera más gruesa o reduciendo la separación de los codales y apuntalamiento.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe sollicitación de cimentación próxima o vial.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte, de abajo a arriba y procurando trabajar desde fuera de la zanja, levantando con ganchos y cuerdas el material. Debe hacerse en pequeñas etapas, procurando no quitar de una vez los últimos 1,5 m de entibado.

En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

En terrenos arcillosos o compactos, la entibación podrá ser con separación entre tablas o tableros y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

En terrenos arenosos o sueltos con grava, la entibación será totalmente cerrada y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación será la necesaria para evitar los riesgos generados por golpeo de la máquina durante los trabajos de excavación.

Las conducciones de servicio que pudieran verse afectadas por la excavación, se suspenderán o apoyarán de elementos expresamente calculados, evitando que afecten a las entibaciones.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado y después de grandes lluvias y heladas, o si la obra ha estado paralizada por cualquier circunstancia, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras.

Los trabajos de excavación se organizarán de forma que se minimice el riesgo de golpeo de las entibaciones durante los trabajos de excavación.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>No se abandonará el tajo sin haber apuntalado la parte inferior de la última franja excavada.</p> <p>No se usarán las entibaciones/encofrados como medio para ascender o descender y tampoco se utilizarán como soportes de carga, tales como conducciones, cables, etc.</p> <p>Por razones de seguridad no es recomendable hacer trabajar el entibado y sus puntales bajo un ángulo distinto de los 90°, siempre se debe tender al escalonamiento de las paredes de forma que todos los elementos trabajen formando un ángulo recto.</p> <p>Se comenzará el desentibado de abajo hacia arriba y el/los operarios se situarán en la zona entibada, observando las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.</p> <p>Se comenzará el entibado de arriba hacia abajo y el/los operarios, así como los materiales se situarán en la zona entibada.</p>
Golpes	<p>En caso necesario se marcarán las distancias de separación entre los operarios que trabajan en el interior de la zanja, en función de la herramienta que utilicen.</p> <p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Pisadas	<p>Los clavos existentes en los materiales usados se remacharán o se extraerán, recogidos en recipientes adecuados a tal fin. (Salvo que la madera quede toda ella recogida donde no se pueda pisar).</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</p>

6.2.4.3. Colocación y retirada de entibaciones blindadas.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas al mismo nivel	Los materiales procedentes del desentibado/desencofrado se retirarán inmediatamente apilándolos fuera de la zona de trabajo.
-----------------------	--

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caída de Objetos

En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

La entibación sobrepasará los bordes de la excavación en 15 o 20 cm a modo de rodapié.

Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura. Los operarios que se encuentren en el entorno de trabajos en altura llevarán casco de seguridad para protegerse de una posible caída de objetos.

Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

Desprendimientos, desplome y derrumbe

Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Cuando la excavación sea superior a 3,5 m de profundidad, la entibación se reforzará con madera más gruesa o reduciendo la separación de los codales y apuntalamiento.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe sollicitación de cimentación próxima o vial.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte, de abajo a arriba y procurando trabajar desde fuera de la zanja, levantando con ganchos y cuerdas el material. Debe hacerse en pequeñas etapas, procurando no quitar de una vez los últimos 1,5 m de entibado.

En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.

En terrenos arcillosos o compactos, la entibación podrá ser con separación entre tablas o tableros y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En terrenos arenosos o sueltos con grava, la entibación será totalmente cerrada y los codales se colocarán a una distancia entre si no superior a 1,5 m. A igual distancia se colocarán los puntales tanto en vertical como en horizontal.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación será la necesaria para evitar los riesgos generados por golpeo de la máquina durante los trabajos de excavación.

Las conducciones de servicio que pudieran verse afectadas por la excavación, se suspenderán o apoyarán de elementos expresamente calculados, evitando que afecten a las entibaciones.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado y después de grandes lluvias y heladas, o si la obra ha estado paralizada por cualquier circunstancia, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras.

Los trabajos de excavación se organizarán de forma que se minimice el riesgo de golpeo de las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se abandonará el tajo sin haber apuntalado la parte inferior de la última franja excavada.

No se usarán las entibaciones/encofrados como medio para ascender o descender y tampoco se utilizarán como soportes de carga, tales como conducciones, cables, etc.

Por razones de seguridad no es recomendable hacer trabajar el entibado y sus puntales bajo un ángulo distinto de los 90°, siempre se debe tender al escalonamiento de las paredes de forma que todos los elementos trabajen formando un ángulo recto.

Se comenzará el desentibado de abajo hacia arriba y el/los operarios se situarán en la zona entibada, observando las condiciones de estabilidad en que debe quedar en todo momento la obra.

Se comenzará el entibado de arriba hacia abajo y el/los operarios, así como los materiales se situarán en la zona entibada.

Golpes

En caso necesario se marcarán las distancias de separación entre los operarios que trabajan en el interior de la zanja, en función de la herramienta que utilicen.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>En ningún caso, se solaparán los trabajos de las máquinas con el de trabajadores en el interior de la zanja.</p> <p>Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Pisadas	<p>Los clavos existentes en los materiales usados se remacharán o se extraerán, recogidos en recipientes adecuados a tal fin. (Salvo que la madera quede toda ella recogida donde no se pueda pisar).</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.</p>

6.2.5. Hormigonado

6.2.5.1. Hormigonado por medios manuales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	<p>La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.</p> <p>Mantener el lugar de la obra lo más limpio y ordenado posible.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Caída de Objetos	<p>En el vertido mediante cubilete desde grúa, en ningún caso se sobrecargará la grúa, el elemento de transporte o las eslingas. Se marcará el nivel máximo de llenado de la cuba.</p> <p>Se usarán para el hormigonado elementos de contención de hormigón homologados para tal fin, desechándose improvisaciones para estas operaciones sacos, big-bag etc.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Contactos Químicos	<p>En caso de tener que entrar en la zona de hormigonado, los trabajadores harán uso de ropa impermeable y botas de goma, para minimizar el contacto con la piel.</p> <p>No introducirse en la tolva de hormigón.</p> <p>No sujetar el embudo ni la canaleta del camión con las manos.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Desprendimientos, desplome y derrumbe

No tocar el hormigón directamente con las manos y utilizar siempre guantes de protección.

Se utilizará el equipo de protección (guantes, botas, etc.) adecuado y RESISTENTE AL AGENTE QUIMICO que se manipula.

Uso obligatorio de guantes de goma o PVC.

Antes del inicio del hormigonado, se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en prevención de reventones, derrames e hundimientos.

Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes de vaciado que interesan a la zona que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Los puntales se colocarán sobre madera clavados.

Prohibido verter hormigón sobrante sobre las paredes del vaciado, esta opción no consigue proteger el terreno. Hacer esto puede ser extremadamente peligroso puesto que el hormigón vertido puede provocar la sobrecarga del paramento siendo el detonante de un desprendimiento.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Golpes

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de **dosificación fluida, para evitar el "atoramiento" o "tapones"**. Es imprescindible evitar éstos. Para tal fin se evitarán los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón. No se permitirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes **instalar la "redcilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito**. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería. Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

El hormigonado mediante bombeo será realizado por personal formado para ello. El final de la manguera será gobernado por, al menos, dos trabajadores.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar **accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas**.

Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.

No desacoplar la manguera de hormigonado sin antes comprobar la ausencia de presión.

Señalización de maniobras entre el operario que hormigona y el operador del camión grúa.

Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

Pisadas

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Mantener el lugar de la obra lo más limpio y ordenador posible. Barrido de puntas, clavos y restos de maderas y de serrín, prestando especial atención a los restos de alambres.

Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela y puntera reforzada.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Proyecciones	<p>En el vertido y vibrado del hormigón, los operarios que estén expuestos harán uso de gafas panorámicas o pantalla de protección contra proyecciones.</p> <p>Limpiar correctamente el tubo tremie después de utilizarlo.</p> <p>Los operarios expuestos harán uso de ropa de manga larga, para evitar proyecciones que contacten con la piel.</p>
Ver riesgos en el capítulo "Trabajos con maquinaria"	<p>Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con maquinaria":</p> <ul style="list-style-type: none"> - Camión hormigonera.

6.2.5.2. Hormigonado por medios mecánicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas al mismo nivel	<p>La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.</p> <p>Mantener el lugar de la obra lo más limpio y ordenado posible.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Caída de Objetos	<p>En el vertido mediante cubilete desde grúa, en ningún caso se sobrecargará la grúa, el elemento de transporte o las eslingas. Se marcará el nivel máximo de llenado de la cuba.</p> <p>Se usarán para el hormigonado elementos de contención de hormigón homologados para tal fin, desechándose improvisaciones para estas operaciones sacos, big-bag etc.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Contactos Químicos	<p>En caso de tener que entrar en la zona de hormigonado, los trabajadores harán uso de ropa impermeable y botas de goma, para minimizar el contacto con la piel.</p> <p>No introducirse en la tolva de hormigón.</p> <p>No sujetar el embudo ni la canaleta del camión con las manos.</p> <p>No tocar el hormigón directamente con las manos y utilizar siempre guantes de protección.</p> <p>Se utilizará el equipo de protección (guantes, botas, etc.,) adecuado y RESISTENTE AL AGENTE QUÍMICO que se manipula.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Desprendimientos, desplome y derrumbe

Uso obligatorio de guantes de goma o PVC.

Antes del inicio del hormigonado, se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales, en prevención de reventones, derrames e hundimientos.

Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes de vaciado que interesan a la zona que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Los puntales se colocarán sobre madera clavados.

Prohibido verter hormigón sobrante sobre las paredes del vaciado, esta opción no consigue proteger el terreno. Hacer esto puede ser extremadamente peligroso puesto que el hormigón vertido puede provocar la sobrecarga del paramento siendo el detonante de un desprendimiento.

Golpes

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de **dosificación fluida, para evitar el "atoramiento" o "tapones"**. Es imprescindible evitar éstos. Para tal fin se evitarán los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón. No se permitirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes **instalar la "redecilla" de recogida** a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería. Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>El hormigonado mediante bombeo será realizado por personal formado para ello. El final de la manguera será gobernado por, al menos, dos trabajadores.</p> <p>El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y "sobrepresiones" internas.</p> <p>Esperar a que el camión esté completamente parado antes de desplegar la canaleta.</p> <p>No desacoplar la manguera de hormigonado sin antes comprobar la ausencia de presión.</p> <p>Señalización de maniobras entre el operario que hormigona y el operador del camión grúa.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
<p>Pisadas</p>	<p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Mantener el lugar de la obra lo más limpio y ordenador posible. Barrido de puntas, clavos y restos de maderas y de serrín, prestando especial atención a los restos de alambres.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad con suela y puntera reforzada.</p>
<p>Proyecciones</p>	<p>En el vertido y vibrado del hormigón, los operarios que estén expuestos harán uso de gafas panorámicas o pantalla de protección contra proyecciones.</p> <p>Limpiar correctamente el tubo tremie después de utilizarlo.</p> <p>Los operarios expuestos harán uso de ropa de manga larga, para evitar proyecciones que contacten con la piel.</p>
<p>Ver riesgos en el capítulo "Trabajos con maquinaria"</p>	<p>Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos con maquinaria":</p> <p>Camión hormigonera</p>

6.3. CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE LÍNEAS DE DISTR. Y TRANSP. ENERGÍA ELÉCTRICA

6.3.1. Canalización para conducciones subterráneas

6.3.1.1. Entubado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	Los tubos se acopiarán debidamente calzados para que no rueden y a una distancia del borde de la excavación de 1/2 de la profundidad de la zanja, dejando como mínimo un pasillo de 60 cm.
DAÑOS A TERCEROS	En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos. Se preparará la zona de trabajo dejándola libre de obstáculos que puedan interferir en el buen desarrollo del mismo.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Para bajar o subir de la excavación se hará uso de una escalera sólida que sobrepase en 1 m. aproximadamente el borde de la excavación (es aconsejable que el tramo que sobrepase el borde de la excavación no tenga peldaños para facilitar la salida). No se hará uso de la escalera para bajar o subir con cargas.
CAÍDA DE OBJETOS	Los tubos se acopiarán debidamente calzados para que no rueden y a una distancia del borde de la excavación de 1/2 de la profundidad de la zanja, dejando como mínimo un pasillo de 60 cm.
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	Los tubos se acopiarán debidamente calzados para que no rueden y a una distancia del borde de la excavación de 1/2 de la profundidad de la zanja, dejando como mínimo un pasillo de 60 cm.
GOLPES	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
PISADAS	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin. La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.
VER RIESGOS EN "TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACION DE CARGAS"
VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMION GRUA"

6.3.1.2. Relleno y compactado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA -DUMPER"
	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MAQUINARIA (Trabajos con Pala cargadora - Retroexcavadora)"
	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA (Pisón Compactador).

6.3.1.3. Reposición de baldosa

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS QUÍMICOS	No se deberá comer, beber, ni fumar durante el desarrollo de los trabajos ni después de los mismos sin haber tomado las medidas higiénicas (lavado con abundante agua) necesarias. Se utilizará el equipo de protección (guantes, botas, etc.) adecuado y RESISTENTE AL AGENTE QUIMICO que se manipula.
PROYECCIONES	Es obligatorio el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones.
AMBIENTES PULVERULENTOS	Se evitará en lo posible la formación de polvo y si esto no es posible, es obligatorio el uso de PROTECCION RESPIRATORIA El corte de piezas cerámicas (ladrillos, losetas, etc.) cuando la máquina no disponga de aspirador, se efectuara por vía húmeda.

LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA-Grupo electrógeno"

VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MÁQUINAS-HERRAMIENTAS Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MAQUINAS-HERRAMIENTAS(Trabajos con la radial)

Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MAQUINAS-HERRAMIENTAS(Trabajos con máquina tronzadora)

6.3.1.4. Asfaltado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS QUÍMICOS	<p>Se utilizará el equipo de protección (guantes, botas, etc..) adecuado y RESISTENTE AL AGENTE QUIMICO que se manipula.</p> <p>No se deberá comer, beber, ni fumar durante el desarrollo de los trabajos ni después de los mismos sin haber tomado las medidas higiénicas (lavado con abundante agua) necesarias.</p>
SOBRECARGA TÉRMICA	<p>Se considerará el periodo de tiempo que el/los operarios han de permanecer sobre el asfalto caliente, para en caso de ser necesario dotarlos de calzado adecuado que les aisle del calor y relevando al personal en evitación del estrés térmico.</p>
AGENTES QUÍMICOS	<p>Durante el proceso de extendido y compactado los operarios se colocaran siempre que sea posible en la dirección del viento para evitar los vapores.</p> <p>Se tomará la medida de protección respiratoria, bien por aspiración de gases o con el uso de MASCARILLA CON LOS FILTROS ADECUADOS.</p> <p>LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.</p>
VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA	<p>Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA (Pisón Compactador).</p>

6.3.2. Conducciones eléctricas subterráneas

6.3.2.1. Ubicación de maquinaria y materiales

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VER RIESGOS EN "TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACION DE CARGAS"
VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMION GRUA"
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
PISADAS	Los materiales se ubicarán y clasificarán fuera de la zona de trabajo.
DAÑOS A TERCEROS	<p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.</p>
DAÑOS A TERCEROS	<p>Se colocará un cartel visible de: ""PROHIBIDA LA UTILIZACIÓN A PERSONAL NO AUTORIZADO"".</p> <p>En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.</p> <p>PROTECCIÓN DEL TRÁFICO RODADO: Si se establecen pasos peatonales que invadan la calzada, serán protegidos y señalizados mediante vallas unidas entre sí.</p> <p>Estas vallas se señalarán al tráfico rodado mediante la señal de estrechamiento, peligro obras y la limitación de velocidad correspondiente y con baliza luminosa para la noche, teniendo siempre presente las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la Administración competente.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CHOQUES Y GOLPES	<p>La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atenderán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.</p> <p>Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre.</p>
GOLPES	Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción
PROYECCIONES	Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones.
ATRAPAMIENTOS	Las bobinas se ubicarán debidamente calzadas para que no rueden.

6.3.2.2. *Tendido manual*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	<p>El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.</p> <p>Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.</p> <p>Con el cable en movimiento no se introducirán las manos en elementos que las puedan atrapar (rodillos, tubos, etc.).</p> <p>En las curvas del tendido el personal deberá estar situado a la distancia suficiente para que, en cualquier maniobra imprevista, no puedan ser atrapados por el cable y/o rodillos.</p>
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
VER RIESGOS EN "TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACION DE CARGAS"

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	<p>Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Instalados en terreno firme.</p> <p>La base será la adecuada para la bobina a manipular.</p> <p>Estará marcada de forma destacada su MAXIMA CARGA UTIL.</p> <p>Antes de iniciar la operación, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos.</p>
DAÑOS A TERCEROS	<p>Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.</p>
PISADAS	<p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.</p>

6.3.2.3. *Tendido con maquinaria*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	<p>El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.</p> <p>Los radioteléfonos estarán en buen estado para puesta en marcha y parada del tendido o aviso de cualquier peligro y obstáculo que se presente en el tendido.</p> <p>En las curvas del tendido el personal deberá estar situado a la distancia suficiente para que, en cualquier maniobra imprevista, no puedan ser atrapados por el cable y/o rodillos.</p> <p>Los responsables del manejo de la bobina y la máquina de tiro siempre estarán en comunicación entre sí y con el encargado de la maniobra.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA (Equipos de Tendido)" Una sola persona será la responsable de dirigir las maniobras.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	Los gatos para bobinas estarán dotados de mecanismo que evite el brusco descenso de la carga y serán los adecuados para el peso y volumen a soportar. Instalados en terreno firme. La base será la adecuada para la bobina a manipular. Estará marcada de forma destacada su MAXIMA CARGA UTIL.
DAÑOS A TERCEROS	Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.
PISADAS	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
GOLPES	Se protegerán y señalizarán tanto los pistolos como los elementos de sujeción y amarre. Para el hincado de pistolos es obligatorio el uso de tenazas de sujeción
PROYECCIONES	Los pistolos carecerán de rebabas, siendo obligatorio para su hincado el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones. LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.3.2.4. Cruzamiento con otros servicios

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas,

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
EXPLOSIONES	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
INCENDIOS	Se informará al operario u operarios de la existencia o proximidad de instalaciones de servicio (gas, aguas, conductores eléctricos, etc.) extremando las precauciones y vigilancia.
	LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.3.2.5. Intervención en conductores (empalmes, derivaciones, cortes,...)

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Verificar la ausencia de tensión, haciendo uso del verificador adecuado.- Una vez verificada la ausencia de tensión se procederá a cortar el conductor mediante tijera hidráulica cortacables, con puesta a tierra, manejada a distancia y fuera del alcance de posibles proyecciones. El operario que actúa con la tijera hidráulica usará alfombrilla aislante, guantes aislantes y pantalla facial inactiva.
PROYECCIONES	El resto del personal, se mantendrá durante el corte fuera de la zona de referencia. LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.3.2.6. *Conexionado en AT/BT con corte de tensión*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	<p>Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados en frío:</p> <p>1ª Desconectar todas las fuentes de tensión.</p> <p>2ª Enclavamiento o bloqueo, si es posible de los aparatos de corte y señalización siempre en el mando.</p> <p>3ª Verificación de la ausencia de tensión.</p> <p>4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.</p> <p>5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo.</p>
CORTES	<p>Cuando se preparan puntas de cables para su embornado, no colocar las manos delante del trayecto de la cuchilla o pelacables.</p>

6.3.2.7. *Conexionado en AT/BT con proximidad en tensión*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	<p>El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.</p> <p>Nunca se invadirá la ZONA DE PELIGRO indicada en la tabla siguiente, realizando las medidas entre los puntos más próximos en tensión y cualquier parte extrema del operario, herramienta o elemento que esté manipulando, en movimientos voluntarios o accidentales.</p>

TENSION ENTRE		ZONA DE PELIGRO
FASES	KV	DISTANCIA MINIMA EN MTS. AL/LOS PUNTOS EN TENSION
.
Hasta	1	0,50
Hasta	3	0,65
Hasta	6	0,70

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS		
	Hasta	10	0,80
	Hasta	15	0,90
	Hasta	20	0,95
	Hasta	30	1,10
	Hasta	45	1,20
	Hasta	66	1,40
	Hasta	110	1,80
	Hasta	132	2,00
	Hasta	220	3,00
	Hasta	380	4,00

Así mismo para la determinación de la consideración de TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSION, se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la siguiente tabla.

TENSION ENTRE FASES		KV	ZONA DE PELIGRO DISTANCIA MINIMA EN MTS. AL/LOS PUNTOS EN TENSION
Hasta		1	0,70
Hasta		3	1,12
Hasta		6	1,12
Hasta		10	1,15
Hasta		15	1,16
Hasta		20	1,22
Hasta		30	1,32
Hasta		45	1,48
Hasta		66	1,70
Hasta		110	2,10
Hasta		132	3,30
Hasta		220	4,10
Hasta		380	5,40

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En los lugares donde no se pueda respetar la DISTANCIA DE PROXIMIDAD se protegerán todos los puntos o elementos en tensión por PERSONAL CUALIFICADO, haciendo uso del procedimiento específico de T.E.T, mediante pantallas físicas aislantes, capuchones, fundas, etc., .

PROYECCIONES

Para la colocación de protecciones se hará uso del procedimiento específico de T.E.T. para la actividad a realizar por PERSONAL CUALIFICADO.

LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.3.3. Laboratorio móvil de medidas y pruebas

6.3.3.1. Laboratorio móvil de medidas y pruebas

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atropellos

Cuando se esté en una zona de circulación de vehículos, será obligatorio el uso de chaleco o ropa de alta visibilidad.

Siempre que se invada total o parcialmente un carril de tráfico rodado, se seguirán las premisas de señalización de la normativa vigente (norma 8.3-IC, sobre señalización de obra). La señalización se adecuará a trabajos diurnos y nocturnos, contando con iluminación cuando sea preciso.

Las zonas transitadas (peatones, vehículos, arcenes, etc.) en todo momento estarán debidamente habilitadas y señalizadas y la zona de trabajo debidamente protegida, delimitándose con cinta balizadora o vallas de protección.

Caídas al mismo nivel

Se prestará atención a la superficie de desembarco del laboratorio móvil, pisando en sitios estables y sin obstáculos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Se mantendrá el orden y limpieza en el entorno de trabajo de todos los útiles y herramientas, de forma que no entorpezcan la circulación.

Se prestará atención a la superficie sobre la que se anda, evitando piedras, huecos, desniveles, bordillos, ramas, troncos, perfiles, derrames y elementos inestables.

Se hará uso de ropa ignífuga y contra arco eléctrico.

Antes de la conexión de los cables de prueba se comprobará que la llave de seguridad del equipo radar está fuera del panel de control y en poder del operador del radar.

Colocación de tierras del vehículo, "Tierras de protección del Chasis" lo más próximo posible a la ubicación del vehículo.

Cuando la medición se realice en una zanja, fuera de un Centro de Transformación, se clavará una pica próxima a los cables, sobre la que se conectará la tierra de protección, la de servicio y las pantallas de los cables.

Delimitación del vehículo laboratorio móvil y colocación de señal de **"Peligro riesgo eléctrico"**.

Durante las comprobaciones en la que la llave del radar está accionada en el equipo, nadie permanecerá dentro del CT. Para poder acceder al CT el operador de radar ha de retirar la llave del panel de control.

Durante los trabajos, las puertas del furgón permanecerán cerradas.

El cable sobre el que se va a localizar la avería estará descargado y puesto a tierra. Esta tierra se retirará después de conectar los cables de pruebas.

El mando advierte al Equipo de Trabajo que va a proceder a crear una situación especial por la retirada de las tierras justo después de haber conectado los cables de pruebas.

El mando les explicará los límites de la zona de trabajo, los riesgos existentes y los trabajos a realizar.

Contactos Eléctricos

El operador de radar no podrá, en ningún momento, acceder al interior del centro de transformación.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En el caso de una tormenta eléctrica, lluvia intensa o temporal, se detendrán los trabajos de laboratorio.

En los casos en los que existan autoválvulas, se deberán desconectar durante la pruebas y volverlas a conectar al finalizar los ensayos.

La tierra de protección "Tierra de Ensayo" se conectará lo más alejada posible de la "Tierra de Protección del chasis", conectándola a la tierras de herraje de CT en cuestión o instalación semejante.

La tierra de protección y la de servicio se conectarán a la misma tierra para no poner a distinto potencial el chasis del vehículo y la tierra de servicio.

Los trabajadores que manipulen el radar contarán con la formación.

Mientras se está ejecutando el ensayo NO SUBIR NI BAJAR del equipo, hasta asegurarnos de que el equipo esté descargado. Si fuera imprescindible subir o bajar del laboratorio se utilizará una banqueta o manta aislante como paso intermedio entre el laboratorio y el suelo.

Mientras se realizan las comprobaciones que motivan la situación especial, no se realizarán otros trabajos distintos dentro de la misma Zona de Trabajo.

Nadie permanecerá en el interior de la zanja.

Ningún trabajador, salvo el operador de radar, entrará en contacto con el vehículo mientras se estén realizando comprobaciones.

No se maniobrarán elementos de corte de las fuentes de tensión ni ningún otro de la instalación que pudiera producir sobretensiones o inducciones en la Zona de Trabajo.

Para empezar la localización de la avería, en coordinación con el centro de control de la compañía o propietaria de la instalación, se procederán a la retirada de las tierras de protección, señalización, bloqueo y balizamiento de la zona de trabajo en la celda del centro de transformación opuesto al que van a realizar las pruebas de la línea averiada. Las tierras retiradas se dejarán lo más cerca posible de sus puntos de conexión.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Para la conexión del cable de prueba en un CT se hará con doble aislamiento, (pértiga + guantes aislantes / pértiga o guantes aislantes+ banqueta aislante).</p> <p>Tras cada comprobación, el cable (fase) se descargará con la pértiga correspondiente.</p> <p>Prohibido el cruce o puenteo de las Tierras de Protección del Chasis y las tierras del Ensayo.</p>
Daños a terceros	Delimitación del vehículo de laboratorio móvil (rádar) y se colocará señalización de "Peligro riesgo eléctrico".
Daños a terceros	<p>Durante los trabajos, las puertas del furgón permanecerán cerradas.</p> <p>Los cables que se queden fuera de esta zona de protección irán protegidos mecánicamente y eléctricamente.</p>
Golpes	Se mantendrá el orden y limpieza en el entorno de trabajo de todos los útiles y herramientas, de forma que no entorpezcan la circulación.
Pisadas	<p>Se prestará atención a la superficie sobre la que se anda así como a la zona de desembarco del vehículo, evitando irregularidades, baches, bordillos, piedras, huecos, desniveles, ramas, troncos, tuberías, derrames y elementos inestables.</p> <p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p>

6.4. TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

6.4.1. Trabajos en CT en función de su ubicación

6.4.1.1. Centros de transformación subterráneos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	Los grupos electrógenos o compresores que se necesiten para la realización de los trabajos deberán permanecer siempre fuera del centro, y con la salida de humos en dirección opuesta al acceso al mismo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Arco Eléctrico

Confinamiento/Asfixia

Para los casos en los que no exista la suficiente circulación de aire se utilizará ventilación forzada.

Se evitará en lo posible la formación de polvo y si esto no es posible, es obligatorio el uso de PROTECCIÓN RESPIRATORIA y Ventilación Forzada.

Las medidas preventivas serán en función del tipo de apartamiento del que disponga el Centro. Se encuentran especificadas en el apartado "Trabajos en CS en función de la apartamiento" de esta evaluación de riesgos.

Antes de entrar al recinto del CS se comprobará con un detector de gases la ausencia de atmósfera explosiva o tóxica y que la concentración de oxígeno está entre el 20,5 y 23,5%.

Cuando se realice una ventilación forzada, ésta debe proceder de un compresor/extractor situado en el exterior del recinto, perfectamente delimitado. En caso de existir posibilidad de que se creen atmósferas explosivas por la ubicación del CS o por los trabajos a realizar, estos equipos serán además antideflagrantes, cuando se vaya a trabajar en una atmósfera potencialmente explosiva.

El detector de gases se mantendrá en funcionamiento durante todo el trabajo y lo más próximo posible a los operarios. En caso de que se active la alarma del detector, se evacuará el recinto inmediatamente.

La medición se hará en la zona de la entrada antes de abrir, a media altura y el interior del centro, sin acceder previamente al mismo.

Las vías de evacuación deberán estar libres de obstáculos para favorecer la salida.

Para Centros de seccionamiento subterráneos con entrada tipo boca de hombre y escala vertical, se considerarán espacios confinados, por lo que se tendrán en cuenta los riesgos y medidas preventivas indicadas en la evaluación de riesgos "Trabajos en Espacios Confinados".

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Para Centros de seccionamiento subterráneos con un acceso diferente al tipo boca de hombre y que tengan un acceso más favorable para la entrada y salida (escaleras convencionales) y una mejor ventilación (al ser la apertura más amplia), se considerarán sólo susceptibles de convertirse en un espacio confinado, por lo que habrá que realizar mediciones previas y continuadas, pero no se deberá realizar una vigilancia exterior continuada.</p> <p>Previo al acceso, se asegurará que el recinto ha quedado bien ventilado aunque previamente no se haya detectado presencia de atmósfera explosiva o tóxica. Se debe favorecer la ventilación natural.</p>
Atrapamientos	<p>Las puertas de acceso se anclarán o sujetarán de forma que no se cierren de manera imprevista.</p> <p>Se hará uso de la herramienta adecuada para la apertura y cierre de las puertas de acceso al CS.</p>
Atropellos	<p>Cuando por razones derivadas de la ubicación de la entrada al CS, se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.,) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>En presencia de maquinaria o tráfico rodado cercano, los trabajadores harán uso de chalecos de alta visibilidad. Cuando además exista riesgo eléctrico, dicha ropa será además ignífuga.</p>
Caída de Objetos	<p>No se colocarán objetos al borde del hueco de acceso al CS.</p> <p>No situarse en la vertical de la carga.</p> <p>Se hará uso de dispositivo para bajar y subir equipo y materiales.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Cuando la escalera o la escala se encuentre en mal estado, se deberá hacer uso de una escalera portátil, y se observarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ver Riesgos y medidas preventivas en la evaluación de riesgos "Trabajos con escaleras"- La escalera portátil deberá estar sujeta por la parte superior a un punto fijo y estable y sobresalir al menos 2 m de en la zona del desembarco.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Antes de hacer uso de la escalera fija o escala que da paso al interior del recinto, hay que asegurarse de que está en buen estado, es decir, que los peldaños están bien ensamblados y los apoyos inferiores y superiores estables.</p> <p>El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).</p> <p>Las escaleras de acceso se comprobarán que están firmemente sujetas y en condiciones de ser utilizadas.</p> <p>No se transportarán cargas mientras se sube o se baja por una escalera. Se emplearán cinturones portaherramientas, cuerdas de servicio o elementos similares.</p> <p>Para escaleras verticales libres (sin quitamiedos) de más de 2 m de altura se utilizará obligatoriamente el SISTEMA ANTICAIDAS/LINEA DE VIDA.</p> <p>Se hará uso de la barandilla de la escalera con ambas manos libres.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Se pisarán los peldaños de la escalera uno a uno, no dando saltos innecesarios.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Las medidas preventivas serán en función del tipo de apartamento del que disponga el Centro. Se encuentran especificadas en el apartado "Trabajos en CS en función de la apartamento" de esta evaluación de riesgos.</p>
Daños a terceros	<p>Cuando se abandone aunque sea momentáneamente el centro de transformación, la puerta de acceso al mismo deberá permanecer cerrada.</p> <p>En centros de transformación con entrada tipo boca de hombre, se realizará una protección perimetral con barandilla, que garantice la seguridad de los viandantes. Dicha señalización permanecerá colocada durante la realización de los trabajos.</p> <p>Se colocarán equipos para la señalización del tráfico según proceda (diurno y/o nocturno).</p> <p>Una vez abierta la trampilla, se señalizará y delimitará la entrada al centro de transformación para advertir y evitar que cualquier viandante sufra una caída o acceda al recinto.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Iluminación	<p>La zona de trabajo así como los accesos a la misma estarán convenientemente iluminados, atendiendo a las exigencias visuales correspondientes.</p> <p>Se dispondrá de un sistema de alumbrado adicional conectado a la red a través de un equipo portátil de protección o se utilizarán sistemas autónomos si el CS está sin tensión.</p>
Incendios	<p>Disponer de extintor adecuado al tipo de incendio que se pueda provocar, junto a la zona de trabajo.</p> <p>Está prohibido fumar dentro del CS.</p> <p>Las vías de evacuación y la zona de trabajo deberán estar libres de obstáculos, para favorecer la salida en caso de que sea necesario.</p> <p>No se guardarán combustibles ni trapos grasientos dentro del recinto.</p>
Explosiones	<p>Disponer de extintor adecuado al tipo de incendio que se pueda provocar, junto a la zona de trabajo.</p> <p>Está prohibido fumar dentro del CS.</p> <p>Las vías de evacuación y la zona de trabajo deberán estar libres de obstáculos, para favorecer la salida en caso de que sea necesario.</p> <p>No se guardarán combustibles ni trapos grasientos dentro del recinto.</p>

6.4.2. Trabajos en CT en función del tipo de aparamenta

6.4.2.1. Centros de transformación con cabinas con SF6.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Arco Eléctrico	<p>No se maniobrará ningún seccionador sin haber comprobado la ausencia de carga. (Que no tenga carga no quiere decir que no tenga tensión.)</p> <p>Nunca se invadirá la distancia de peligro con elementos que puedan facilitar el arco eléctrico.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Confinamiento/Asfixia

Para todos los trabajos con riesgo de arco eléctrico es obligatorio el uso de ropa ignífuga y de protección contra el arco eléctrico. Esta será de CAT III.

Se prohíbe el uso de elementos metálicos (llaveros, cadenas, etc.) que puedan provocar un arco eléctrico en la zona de trabajo.

En caso de inhalación, las víctimas deberían ser trasladadas a un área no contaminada e inhalar aire fresco. El rápido traslado del área contaminada es de la mayor importancia. Si la respiración se ha detenido, administre resucitamiento y/u oxígeno suplementario.

Para prevenir la Asfixia por desplazamiento del aire: - Ventilación en Centros de seccionamiento cerrados. Si es posible, apertura de puertas y ventanas, y/o la ventilación forzada del local - Prevenir la entrada en aquellos CS donde la acumulación pueda ser peligrosa. - En caso de escape evacuar a todo el personal de la zona afectada (hacia un lugar contrario a la dirección del viento) hasta que se compruebe que la atmósfera es respirable. Aislar un área de 100 metros a la redonda. - Localizar y sellar la fuente de escape del gas si es posible. El personal que realice dicha operación deberá contar con equipo de protección autónomo de presión positiva (SCBA) y ventilar el área.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

PARA TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN:

- Se puede garantizar el cumplimiento de las distancias de proximidad: se entra o se puede llegar a entrar en la zona de proximidad, sin entrar nunca en la zona de peligro, con una parte del cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que se manipulan.
- Antes del comienzo de los trabajos en proximidad de tensión, el Jefe de Trabajos (personal cualificado), delimitará la zona de trabajo, la señalizará e informará a todo el personal a su cargo de la misma.
- Para la determinación de la consideración de TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE TENSIÓN, se tendrán en cuenta las distancias indicadas en la siguiente tabla.

Un (kV)	Dpel	Dprox-1	Dprox-2
≤1	50	70	300
3	80	112	300
6	80	112	300
10	80	115	300
15	90	116	300
20	95	122	300
30	110	132	300
45	120	148	300
66	140	170	300
110	180	210	500
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

· Se deberá respetar la Dprox1, garantizando que su invasión no es posible con ninguna parte del cuerpo o herramienta o medio auxiliar que estemos utilizando (escaleras, perfilaría, etc.).

Cuando no se pueda garantizar que se va a guardar dicha distancia, entonces se deberá considerar la Dprox 2.

- Se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, y poniendo la maquinaria a tierra y delimitándola (para evitar contactos accidentales con el chasis), o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.

En los lugares donde no se pueda respetar la DISTANCIA DE PROXIMIDAD y se llegara a invadir zona de peligro, se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de los procedimientos de trabajo específicos para ello:

A) Para Alta Tensión se apantallarán las celdas o barras en función de la necesidad, mediante barreras físicas de fibra aislante (pantallas) por PERSONAL HABILITADO en TET AT y siguiendo las instrucciones de los procedimientos específicos y las herramientas adecuadas.

B) Para Baja Tensión se utilizarán telas vinílicas, capuchones, por PERSONAL CUALIFICADO en TET BT y siguiendo las instrucciones de los procedimientos específicos y las herramientas isoplastificadas.

Tanto en trabajos en proximidad en AT como en TET-AT se eliminarán reenganches en la línea eléctrica afectada, se pondrá a tierra la maquinaria, y en TET-AT la colocación de protecciones se realizará por parte de personal habilitado y el Jefe de Trabajos vigilará los trabajos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

TRABAJOS CON CORTE DE TENSIÓN:

-En el momento de recibir y entregar la línea, el personal deberá estar reunido y visible por el mando.

-Es obligatorio el cumplimiento de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados en frío:

1ª Desconectar todas las fuentes de tensión.

2ª Enclavamiento o bloqueo, si es posible de los aparatos de corte y señalización siempre en el mando

3ª Verificación de la ausencia de tensión.

4ª Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

5ª Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo. Se señalarán los puntos que tras el descargo aún queden en tensión.

-Para la realización de las cinco reglas de oro, los trabajadores deberán hacer uso de un doble aislamiento (guantes+banqueta, guantes+pértiga, pértiga+banqueta), de pantalla facial contra arco eléctrico y ropa ignífuga. Los elementos aislantes serán adecuados al nivel de tensión de la línea.

-Se comprobará la ausencia de tensión en las entradas y salidas de la/s zona/s de trabajo.

-Se colocarán puestas a tierra a ambos lados de la zona de trabajo. Estas tierras tienen que ser visibles.

-Nunca se invadirá la ZONA DE PELIGRO indicada en la tabla anterior, realizando las medidas entre los puntos más próximos en tensión y cualquier parte del operario, herramienta o medios auxiliares que esté manipulando, en movimientos voluntarios o accidentales.

El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.

Para la realización de trabajos con riesgo eléctrico, todo el personal ha de ser personal cualificado, con formación adecuada a los trabajos que se vayan a realizar.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Químicos	<p>Para todos los trabajos con riesgo de arco eléctrico es obligatorio el uso de ropa ignífuga y de protección contra el arco eléctrico. Esta será de CAT III.</p> <p>Antes de tomarse un descanso o tras haber finalizado el trabajo, los trabajadores deben limpiar sus caras, cuello, brazos y manos inmediatamente enjuagando con abundante agua.</p> <p>Equipos autónomos de protección respiratoria, deberían estar disponibles para uso de emergencia.</p> <p>No se deberá comer, beber, ni fumar durante el desarrollo de los trabajos ni después de los mismos sin haber tomado las medidas higiénicas (lavado con abundante agua) necesarias.</p> <p>Pueden ser necesarios los siguientes equipos de protección individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guantes de protección - Gafas de seguridad - Monos de protección - Zapatos de seguridad.
Explosiones	<p>Almacenar en un área ventilada y alejada de cualquier riesgo de fuego o explosión.</p> <p>Deben ser almacenados en forma vertical, firmemente asegurados para impedir que se caigan o se golpeen, a una temperatura por debajo de 50 °C en un lugar bien ventilado y evitar la entrada del agua.</p> <p>El personal siempre debe utilizar el equipo de protección recomendado.</p> <p>Las botellas vacías deben ser almacenadas de la misma forma que una botella llena.</p> <p>Observe las indicaciones en la etiqueta de la botella.</p> <p>Proteger las botellas contra daños físicos como caídas, golpes, calor, y luz del sol.</p> <p>Todas las botellas deben poseer una protección de válvulas.</p>
Incendios	<p>Disponer de extintor junto a la zona de trabajo.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>El Hexafluoruro de Azufre no es inflamable, ni tampoco comburente. Se pueden utilizar todos los elementos extintores conocidos.</p> <p>Está prohibido fumar dentro del CS.</p> <p>No se guardarán combustibles ni trapos grasientos dentro del CS.</p>
Inhalación de productos químicos	<p>El SF6 conteniendo productos de descomposición, incluso pequeñas cantidades, tiene un olor acre y desagradable, antes de que se pueda producir riesgo de intoxicación alguno.</p> <p>En caso de incendio se pueden producir los siguientes gases tóxicos / corrosivos mediante descomposición termal: Fluoruro de Hidrógeno y Dióxido de azufre.</p> <p>Los productos de descomposición pueden producir irritación de la piel, ojos y mucosas, como las del tracto respiratorio; y en altas concentraciones pueden producir edema pulmonar, si se da un tiempo de exposición suficiente.</p>
Proyecciones	<p>Es obligatorio el uso de GAFAS O PANTALLA de protección. Uso obligatorio de casco y calzado de seguridad.</p>

6.4.2.2. Montaje y ensamblado de prefabricados

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
DESPRENDIMIENTOS, DESPLOME Y DERRUMBE	<p>El mando planificará e informará a los operarios de los trabajos y maniobras a realizar y las dirigirá con ORDENES CLARAS Y PRECISAS, controlando en todo momento los trabajos y situaciones.</p> <p>Se seguirán las instrucciones del fabricante.</p> <p>Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.</p> <p>Se comprobará el estado de los tirantes de sujeción de los paneles.</p> <p>Se pondrá especial cuidado en que la fijación de los tirantes sea correcta.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	Se comprobará el estado de los tirantes de sujeción de los paneles.
GOLPES	Los equipos, útiles y herramientas serán los adecuados para el trabajo a realizar, manteniéndolos en perfecto estado y utilizándolos únicamente para lo que están diseñados.
VER RIESGOS EN "TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS"	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACIÓN DE CARGAS"
CAÍDA DE OBJETOS	Se evitará siempre situarse en la vertical de operarios trabajando en altura. Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni en el radio de acción de la misma.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Los materiales y restos se almacenarán con orden y bien apilados en los lugares (zonas) destinados a tal fin, de forma que no interfieran en la zona de trabajo o sus accesos.
PISADAS	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin. Los materiales y restos se almacenarán con orden y bien apilados en los lugares (zonas) destinados a tal fin, de forma que no interfieran en la zona de trabajo o sus accesos.
VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"
CAÍDA DE CARGAS	Cuando sea necesario, para controlar la carga, ésta se sujetará con cuerdas u otros elementos y los operarios la controlarán fuera del trayecto de caída.

6.4.2.3. *Ubicación de equipos, cabinas, cuadros y transformadores*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
ATRAPAMIENTOS	Las puertas de acceso se anclarán o sujetarán de forma que no se cierren de manera imprevista. No situarse entre la carga y estructuras verticales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES	Los equipos, útiles, herramientas y materiales, se almacenarán en el exterior, si los espacios interiores así lo aconsejan.
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos. Los equipos, útiles, herramientas y materiales, se almacenarán en el exterior, si los espacios interiores así lo aconsejan.
PISADAS	Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
VER RIESGOS EN "TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS"	En el manejo manual de cargas se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "MANIPULACIÓN DE CARGAS"
VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"
SOBRESFUERZOS	El asentamiento de todos los equipos se realizará de forma suave y continua.
VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MÁQUINAS-HERRAMIENTAS	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MÁQUINAS - HERRAMIENTAS"

6.4.3. Trabajos en centros de transformación con cortes de tensión

6.4.3.1. Reposición del servicio

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS	Se comprobará que no quede ninguna herramienta o material suelto (limpia la zona de trabajo). Se retiran las P.A.T. Se pondrán las protecciones (puertas, mallas, etc.,..) Se retiran las señalizaciones de la zona de trabajo. Se entregará la instalación con todo el personal reunido fuera de la misma.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PROYECCIONES	Es obligatorio el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones. LAS PROTECCIONES COLECTIVAS NO EXIMEN AL TRABAJADOR DE HACER USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL INDICADOS PARA CADA RIESGO.

6.5. RED GENERAL DE TIERRAS

6.5.1. Acopio, carga y descarga

6.5.1.1. Mecánica

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"	Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMION GRUA"
VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA	Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA (Carretilla Elevadora).

6.5.2. Instalación red de tierras

6.5.2.1. Hincado de picas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
GOLPES	Uso obligatorio de la tenaza de sujeción. Comprobar el buen estado de la maza.

6.5.3. Soldadura aluminotérmica

6.5.3.1. Conexión por soldadura aluminotérmica

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CONTACTOS TÉRMICOS	Es obligatorio el uso de pistola de ignición por chispa (NUNCA POR LLAMA).
PROYECCIONES	Con los moldes sólo se podrán realizar una determinada cantidad de soldaduras, Excediéndose en el número de ellas los huecos se deforman, pudiendo salir material fundido a altas temperaturas.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se limpiarán los moldes una vez realizada la soldadura.

Es obligatorio el uso de GAFAS O PANTALLA de protección contra proyecciones.

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de MANDIL

Para trabajos continuados es obligatorio el uso de POLAINAS.

6.5.4. Verificación y pruebas de la red de tierras

6.5.4.1. *Uso del telurómetro.*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Previamente al uso del telurómetro y de cara a la medición de la eficacia de las tierras, ya sean de instalaciones en servicio o de nueva construcción se seguirán las siguientes medidas preventivas:

- La apertura/desconexión del puente de la red de tierras se deberá hacer aislado de tierra. Por lo que el trabajador que lo realice deberá hacer uso de guantes aislantes y manta o banqueta aislante, ya que podría sufrir un contacto eléctrico por una evacuación por sobretensión en la instalación a la red de tierras
- Dicha operación se podrá realizar sin tal aislamiento, si el elemento de apertura de la misma, fuese aislado.
- Durante la ejecución de la medición, se deberá prestar especial cuidado en no contactar con ninguna parte metálica de la instalación, puesto que al haber aislado la red de tierras existente de la propia puesta a tierra, la posible fuga de una tensión en cualquier parte metálica del centro, no evacuaría.
- Por lo que si para la realización de los trabajos, por la configuración del centro, fuese necesario o previsible algún contacto con dichas partes, éstas deberán aislarse previamente.
- Así mismo se deberán guardar siempre las distancias de proximidad a los posibles elementos en tensión existentes en el centro.

6.6. MÁQUINAS-HERRAMIENTA

6.6.1. Radial

6.6.1.1. Trabajos con radial

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	Esta herramienta sólo podrá emplearse para el corte y desbastado en seco. Cuando el material a cortar o desbastar pueda generar una gran cantidad de polvo deberá emplearse un sistema de aspiración y/o protección respiratoria adecuada al material a cortar (autofiltrantes o con filtros mínimo P-2).
Atrapamientos	<p>Los guantes deben mantenerse alejados de las piezas móviles. Usar guantes ajustados.</p> <p>Prohibido llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, etc. que puedan engancharse con elementos de la máquina.</p> <p>Se evitará una puesta en marcha fortuita del aparato. Se cerciorará de que el aparato esté en posición de apagado antes de conectarlo a la toma de corriente.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Cuando se empleen alargaderas, se comprobará que son de la sección adecuada. Se mantendrá el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Se protegerá el cable eléctrico cuando discorra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.</p> <p>La conexión se deberá realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No se realizarán conexiones directas hilo-enchufe. No se sobrecargará el enchufe empleando adaptadores.</p> <p>Las conexiones eléctricas no deberán estar dañadas. No se extraerá el enchufe tirando del cable.</p> <p>Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y toma de tierra. No se anularán nunca estos dispositivos.</p> <p>Se mantendrá el cable detrás del equipo.</p> <p>Se realizará un mantenimiento adecuado, comprobando el funcionamiento correcto del interruptor.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Térmicos	<p>No se tocará el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Se esperará un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.</p>
Cortes	<p>Al finalizar el corte, se apoyará la máquina una vez se haya detenido el movimiento del disco.</p> <p>Las herramientas se deberán encontrar en perfecto estado de conservación, eliminando o reparando aquellos que estén dañados o agrietados.</p> <p>Las piezas nunca deberán ser sujetadas por los pies o por terceras personas.</p> <p>Los guantes deben mantenerse alejados de las piezas móviles. Usar guantes ajustados.</p> <p>No se abandonará la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.</p> <p>No se ejercerá una presión excesiva sobre el material a trabajar.</p> <p>No se ejercerá una presión lateral sobre el disco.</p> <p>No se forzará el disco.</p> <p>No se golpeará con el disco al mismo tiempo que se está cortando.</p> <p>No se realizarán cortes en aquellos puntos de la pieza donde el disco pueda quedar atrapado después del corte. En caso de bloquearse, se detendrá inmediatamente el funcionamiento de la máquina.</p> <p>No se realizarán movimientos oscilantes con el disco.</p> <p>No se trabajará en las siguientes situaciones: por encima de los hombros, sobre escaleras, en zonas poco accesibles, en posiciones demasiado inclinadas hacia delante o lateralmente.</p> <p>No se transportará la máquina funcionando o con el dedo en el interruptor de accionamiento.</p> <p>Se agarrará la herramienta sujetando la empuñadura con fuerza con la mano predominante.</p> <p>Se asegurará contra el deslizamiento las piezas pequeñas o redondas.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Se emplearán bancos de trabajo para sujetar piezas pequeñas o redondas.</p> <p>Se mantendrá limpio y bien iluminado el puesto de trabajo.</p> <p>Se montará el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en la máquina. Se hará con el cable eléctrico desconectado.</p> <p>Se seleccionará la herramienta correcta para el trabajo a realizar.</p> <p>Se sustituirá el disco cuando esté rajado, desgastado o le falte algún diente.</p> <p>Se trabajará sobre una base firme y se mantendrá el equilibrio en todo momento.</p> <p>Se verificará que el disco que se va a montar es adecuado para el trabajo a realizar.</p> <p>Se verificará que el protector del disco está en buen estado y que se encuentra correctamente fijado.</p> <p>Se verificará que los discos de corte están limpios y en perfecto estado.</p> <p>Sólo se podrán utilizar discos con un diámetro interno y externo igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la de la máquina.</p> <p>Una vez se haya sustituido el disco, se comprobará que todos los componentes se han montado correctamente y que los tornillos y tuercas están bien apretados.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad y guantes de protección.</p>
Daños a terceros	<p>No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la maquina durante su uso si no disponen de los EPIs obligatorios (casco de seguridad, gafas de protección, calzado de seguridad, etc.).</p>
Explosiones	<p>No se utilizará la herramienta eléctrica en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo. Las máquinas-herramienta utilizadas en lugares en que existen productos inflamables o explosivos serán antideflagrantes.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios	<p>No se utilizará la herramienta eléctrica en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo. Las máquinas-herramienta utilizadas en lugares en que existen productos inflamables o explosivos serán antideflagrantes.</p> <p>Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.</p>
Inhalación de productos químicos	<p>Esta herramienta sólo podrá emplearse para el corte y desbastado en seco. Cuando el material a cortar o desbastar pueda generar una gran cantidad de polvo deberá emplearse un sistema de aspiración y/o protección respiratoria adecuada al material a cortar (autofiltrantes o con filtros mínimo P-2).</p>
Proyecciones	<p>Se sujetará siempre la herramienta de manera que las chispas y las partículas producidas al trabajar sean lanzadas en sentido contrario al cuerpo.</p> <p>Se verificará que el protector del disco está en buen estado y que se encuentra correctamente fijado.</p> <p>Se verificará que los discos de corte están limpios y en perfecto estado.</p> <p>Se verificará que se han retirado las llaves y útiles de reglaje antes de poner en marcha la máquina.</p> <p>Una vez se haya sustituido el disco, se comprobará que todos los componentes se han montado correctamente y que los tornillos y tuercas están bien apretados.</p> <p>Uso obligatorio de gafas de protección panorámicas y guantes de protección.</p>
Ruido	<p>Uso de protección auditiva cuando los niveles de ruido superen los 85 dB(A).</p>

6.6.2. Trabajos con el taladro

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	<p>Los guantes deben mantenerse alejados de las piezas móviles. Usar guantes ajustados.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Prohibido llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, etc. que puedan engancharse con elementos de la máquina.

Se evitará una puesta en marcha fortuita del aparato. Se cerciorará de que el aparato esté en posición de apagado antes de conectarlo a la toma de corriente.

Cuando se empleen alargaderas, se comprobará que son de la sección adecuada. Se mantendrá el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Se protegerá el cable eléctrico cuando discorra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.

La conexión se deberá realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No se realizarán conexiones directas hilo-enchufe. No se sobrecargará el enchufe empleando adaptadores.

Las conexiones eléctricas no deberán estar dañadas. No se extraerá el enchufe tirando del cable.

Se comprobará la ausencia de conducciones eléctricas en el punto que se vaya a taladrar.

Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y toma de tierra. No se anularán nunca estos dispositivos.

Se desconectará el enchufe de la fuente una vez terminado el trabajo.

Se mantendrá el cable detrás del equipo.

Se realizará un mantenimiento adecuado, comprobando el funcionamiento correcto del interruptor.

Contactos Térmicos

No se tocará la broca inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Se esperará un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.

Cortes

La broca a emplear deberá ser la apropiada al material a taladrar.

La broca deberá ser apretada suficientemente para evitar que balancee en su uso y que pueda romperse.

Los guantes deben mantenerse alejados de las piezas móviles. Usar guantes ajustados.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No se ejercerá una presión excesiva sobre el material a trabajar.</p> <p>Se agarrará el taladro sujetando la empuñadura con fuerza con la mano predominante. Con el dedo índice de esa mano se accionará el gatillo. Con la otra mano se sujetará la parte delantera del taladro evitando las zonas que puedan provocar el atrapamiento o un contacto eléctrico, usando, a ser posible, una empuñadura auxiliar.</p> <p>Se asegurará de usar brocas rectas.</p>
Cortes	<p>Se desconectará el enchufe de la fuente una vez terminado el trabajo.</p> <p>Se mantendrá limpio y bien iluminado el puesto de trabajo.</p> <p>Se trabajará sobre una base firme y se mantendrá el equilibrio en todo momento.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad y guantes de protección.</p>
Explosiones	<p>No se utilizará la herramienta eléctrica en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo. Las máquinas-herramienta utilizadas en lugares en que existen productos inflamables o explosivos serán antideflagrantes.</p> <p>Se comprobará la ausencia de tuberías de agua o gas en el punto que se vaya a taladrar.</p>
Incendios	<p>No se utilizará la herramienta eléctrica en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo. Las máquinas-herramienta utilizadas en lugares en que existen productos inflamables o explosivos serán antideflagrantes.</p> <p>Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.</p>
Proyecciones	<p>La broca deberá ser apretada suficientemente para evitar que balancee en su uso y que pueda romperse.</p> <p>Se verificará que se han retirado las llaves y útiles de reglaje antes de poner en marcha la máquina.</p> <p>Uso obligatorio de gafas de protección panorámicas y guantes de protección.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

6.6.3. Pistola Ampact

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel

Se trabajará sobre una base firme y se mantendrá el equilibrio en todo momento.

Si se dispara desde escaleras portátiles, andamios, etc. asegurarse de la estabilidad del mismo (atado de escalera, frenado de andamio móvil, etc.) y del trabajador (uso de sistema anti-caídas, barandillas, etc.) ante un posible retroceso por el disparo.

Explosiones

No se efectuarán trabajos en recintos o recipientes cerrados que hayan contenido materias inflamables o volátiles sin previamente haberlas limpiado y desgasificado con vapor, aún en recipientes vacíos hace mucho tiempo.

No se utilizará la herramienta en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.

Se utilizará siempre un martillo de nylon para disparar la herramienta. Quedará prohibido utilizar otro instrumento.

Si no se finaliza la instalación de un conector de derivación después de que la herramienta haya sido cargada, se extraerá el impulsor de su interior y se desechará. No se volverá a utilizar impulsores que hayan sido cargados en una herramienta y luego extraídos de la misma.

Incendios

No se utilizará la herramienta en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.

Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.

Daños a terceros

Cuando se haga uso de ella, nadie deberá encontrarse en la línea de tiro ni en sus proximidades. Se debe mantener el cañón de la pistola hacia abajo y hacia adelante durante la manipulación de la pistola.

Nunca apuntar hacia ninguna persona.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Proyecciones

Deberán ser comprobadas siempre antes de su empleo y limpiarse después de cada uso.

Después de accionarla, NUNCA se intentará extraer la culata sin haber aflojado la válvula para que disminuya la presión del gas. Nunca se intentará extraer los impulsores con tenazas ni se manipularán bajo el labio de los mismos.

El encargado del disparo mantendrá las manos fuera de la zona de alcance.

Las herramientas se deberán encontrar en perfecto estado de conservación, eliminando o reparando aquellas que estén dañadas o agrietadas. Está prohibido el uso de la pistola impact si el seguro está roto.

Las manos no estarán en contacto con el conector de derivación ni con el estribo cuando se accione la herramienta. Se sujetará la herramienta por la culata para mantenerla firme al accionarla.

Proyecciones

No se mantendrá cargada la pistola, si no es para su inmediata utilización.

Nunca se golpeará un impulsor mientras no se haya colocado la culata y la herramienta no esté posicionada en un conector.

Se agarrará la herramienta sujetando la empuñadura con fuerza con la mano predominante.

Se evitará una puesta en marcha fortuita del aparato. Se cerciorará de que el aparato esté en posición de apagado antes de conectarlo a la toma de corriente.

Se insertará un impulsor y se cerrará la culata antes de montar la herramienta en un conector de derivación. Se cerrará la válvula.

Se mantendrá limpio y bien iluminado el puesto de trabajo.

Se mantendrá siempre la unidad de fuerza totalmente retraída durante su transporte o hasta que la herramienta vaya a ser utilizada.

Se seleccionará la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Si no se finaliza la instalación de un conector de derivación después de que la herramienta haya sido cargada, se extraerá el impulsor de su interior y se desechará. No se volverá a utilizar impulsores que hayan sido cargados en una herramienta y luego extraídos de la misma.</p> <p>Uso obligatorio de gafas o pantalla de protección en el momento de disparar la herramienta.</p>
Ruido	Uso obligatorio de protección auditiva para trabajos continuados.

6.6.4. Equipo de soldadura eléctrica

DESCRIPCIÓN:

Mediante la aplicación del método de soldadura se consigue la unión de dos piezas. Existen distintos tipos de soldadura, entre los que cabe destacar:

- Soldadura por arco con electrodo revestido: es un tipo de soldadura eléctrica en la que se produce la soldadura gracias a la generación de un arco eléctrico. Este se produce entre el electrodo, alimentado por su propio cable, y la pieza a soldar, unida al cable de tierra. El electrodo utilizado se fija en una pinza. Este electrodo va recubierto por un material de protección que también interviene en la correcta ejecución de la soldadura: favorece la generación y estabilización del arco eléctrico, crea una escoria que evita el rápido enfriamiento de la soldadura, impide la contaminación por oxígeno, etc. Puede usarse corriente continua o alterna.
- Soldadura por arco TIG/MIG: En estos tipos de soldaduras eléctricas, además del electrodo se hace uso de un gas inerte con el que se controla la atmósfera sobre la que se hace la soldadura, evitando contaminaciones. Pueden utilizarse distintos gases, aunque suelen ser argón o mezclas de argón y helio.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: En este tipo soldadura/ corte, se hace uso de una mezcla de combustible y comburente, normalmente acetileno y oxígeno, que se mezclan y salen a una determinada presión por la boquilla de una lanza dotada de válvulas antirretorno de llama. En función de los gases usados se pueden alcanzar mayores temperaturas. En este tipo de soldadura no se utiliza material de aporte.
- Soldadura fuerte y blanda: utilizada principalmente para la soldadura de tuberías de cobre de pequeña sección. Suele usarse una pequeña botella de gas combustible a la que se le fija una boquilla con regulador de presión. Se diferencian por el aglutinante utilizado y por la temperatura que se alcanza: en la soldadura blanda se alcanzan temperaturas por debajo de los 400°C, usando varillas de aleación de estaño y plomo. En el caso de las soldaduras fuertes, se alcanzan temperaturas por encima de los 450°C, usando varillas de cobre o plata.

- Soldadura aluminotérmica: con este tipo de soldadura se consigue una unión duradera por la reacción provocada por la reducción del óxido de cobre por el aluminio. Son uniones cobre-cobre o cobre-acero. Se consigue que la conductividad de la unión sea igual o superior a la de los tramos unidos.

- Soldadura por electrofusión y soldadura a tope: son las soldaduras térmicas que se utilizan para unir tubos de polietileno. En la técnica por electrofusión se hace pasar una corriente eléctrica (tensión de seguridad), que produce un calentamiento que suelda el tubo con el accesorio. En la soldadura a tope, se calientan los extremos de los tubos a unir con una placa calefactora y posteriormente se ejerce una determinada presión para que la unión sea efectiva.

6.6.4.1. *Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Térmicos	<p>No tocar la soldadura hasta que se haya enfriado a temperatura ambiente.</p> <p>Cuando no se utilice el portaelectrodos deberá colocarse sobre un elemento que lo sujete.</p> <p>Cuando se haga uso de ropa o chaleco de alta visibilidad deberá ser ignífugo.</p> <p>Cuidado al encender el soplete de no dirigir a nadie la boquilla.</p> <p>No se colocará el portaelectrodo sobre una estructura metálica.</p> <p>No se deberá comprobar la salida de gas manteniendo el soplete dirigido contra partes del cuerpo.</p> <p>Picar la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante, para evitar quemaduras y proyecciones.</p> <p>Polainas y casacas de cuero, cuando es necesario hacer soldaduras en posiciones verticales y sobre cabezal.</p> <p>Se deberán revisar las mordazas de los portaelectrodos para evitar sobrecalentamientos (por mal contacto).</p> <p>Se evitarán bolsillos o dobleces en mangas y pantalones (donde se puedan alojar las chispas).</p> <p>Se utilizará ropa ignífuga que cubra todo el cuerpo.</p> <p>Uso de colete o mandil de cuero para proteger el tórax y el cuerpo de salpicaduras.</p> <p>Uso de guantes de cuero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Incendios/ explosión

Antes de acoplar la válvula reductora de presión, se deberá abrir la válvula de la botella por un corto periodo de tiempo, a fin de eliminar la suciedad.

El soplete deberá mantenerse siempre limpio y en buen estado.

Las botellas de gas deberán estar adecuadamente protegidas para evitar las caídas, ya sea mediante abrazaderas en la pared o fijadas a las carretillas en caso de equipos móviles.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas mínimo 6 m (oxígeno, acetileno, butano, propano), almacenándose en el exterior de la obra, o alejadas de los elementos estructurales.

Las botellas de oxígeno no deberán estar engrasadas ni en contacto con grasas o materiales inflamables.

Las mangueras deberán encontrarse en perfecto estado de conservación y admitir la presión máxima de trabajo.

Las válvulas de acetileno sin volante deberán ir provistas siempre de la correspondiente llave, para su manipulación en caso de emergencia.

Los materiales combustibles que no puedan retirarse se tapanán con cubiertas ignífugas.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

No se abandonará ni se apoyará el soplete encendido en la proximidad o encima de las botellas, ya que puede ser causa de incendio o explosión.

No se almacenarán las botellas al sol o cerca de puntos de calor (estufas, hogueras, etc.) ya que aumentará la presión interior de las botellas y con ello la inestabilidad del gas.

No se deberán efectuar trabajos de soldadura en recipientes que mantengan presión en su interior.

No se deberán efectuar trabajos en recipientes que hayan contenido líquidos combustibles sin haber procedido a su limpieza de forma que no queden restos de vapores combustibles.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No se usarán guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.</p> <p>No se utilizarán botellas de gases en recintos cerrados o confinados sin asegurarse de que exista ventilación adecuada.</p> <p>No se utilizarán mangueras del mismo color para distintos gases.</p> <p>Para apagar el soplete primero se cerrará la válvula de acetileno y luego la de oxígeno.</p> <p>Para el transporte, se llevarán las botellas amarradas y siempre en vertical.</p> <p>Para encender el soplete, se abrirá en primer lugar, parcialmente, la válvula de oxígeno, después abrir el acetileno, encender el soplete y regular la válvula de oxígeno.</p> <p>Se comprobará que los manómetros están en perfecto estado.</p> <p>Se comprobará que los manorreductores están colocados de manera que sus salidas no converjan.</p> <p>Se deberá comprobar que ni las botellas de gas ni los equipos que se acoplan a ellas tienen fugas.</p> <p>Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.</p> <p>Se inspeccionará el área de trabajo una vez terminada la soldadura.</p> <p>Se prohibirá la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.</p> <p>Se protegerán las botellas contra golpes y calentamientos peligrosos.</p> <p>Se revisarán los equipos y no se utilizarán si su estado no es correcto.</p> <p>Se tapanán grietas y ranuras para que no pasen las chispas.</p> <p>Todas las uniones de mangueras, deberán estar fijadas mediante abrazaderas, de modo que impidan la desconexión accidental.</p>
Inhalación de productos químicos	<p>No limpiar los metales a soldar con solventes clorados para evitar la formación de gas tóxico fosgeno. Evitar soldar en zonas próximas a cubas de desengrase que utilicen productos clorados, ya que pueden producirse vapores tóxicos de fosgeno.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Para operaciones sobre acero galvanizado se realizará la preparación de la pieza a soldar, eliminando la mayor parte posible de zinc. Hacer uso de protección respiratoria adecuada para evitar la "fiebre por vapores de metal".</p> <p>Revisar la ficha de datos de seguridad del electrodo utilizado y de las botellas de gas usadas.</p> <p>Se trabajará en zonas ventiladas. Para trabajos de soldadura intensivos en interior se hará uso de extracción localizada, favoreciendo la recirculación del aire.</p> <p>Se deberá instalar, cuando proceda, un sistema de extracción localizada por aspiración que capte los vapores y gases en su origen con dos precauciones: -Se instalarán las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura. -Se evacuará el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.</p>
Proyecciones	<p>Se mantendrá la distancia suficiente para evitar que proyecciones alcancen otras zonas de trabajo.</p> <p>Uso de pantalla con filtro de protección adecuado para los trabajos de soldadura por las posibles proyecciones de material fundido.</p> <p>Gafas de protección antiimpacto en operaciones de descascarillado.</p> <p>Los materiales combustibles que no puedan retirarse se tapan con cubiertas ignífugas.</p> <p>Uso obligatorio de mascarilla autofiltrante FFP3 en zonas con riesgo de formación e inhalación de aerosoles o partículas de lodo, como en tareas en el pozo de gruesos, cuchara bivalva, balsas de aireación en reactores biológicos y desarenadores - desengrasadores, deshidratación de fangos, carga de fango en camiones, etc.</p>
Radiaciones no ionizantes	<p>Tanto el soldador como los ayudantes utilizarán pantalla con cristal protector provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas. Se comprobarán que las caretas no estén deterioradas y que el cristal de las caretas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Otros	Ver capítulo de trabajos con productos químicos, apartado de botellas de gases.

6.6.4.2. Soldadura por Arco con electrodo revestido

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	Trabajar con el pelo recogido. No utilizar anillos, collares o similares, ni ropa holgada.
Caídas al mismo nivel	Se deben colocar los cables y elementos de la máquina de soldadura de tal forma que no interfieran en las zonas de paso. La zona de trabajo estará perfectamente ventilada.
Contactos Eléctricos	Los electrodos y los portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos, deben secarse antes de ser utilizados. No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando, se debe cortar la corriente antes de cambiar la polaridad. No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm, ya que si éstos son demasiado cortos se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental. Cuando el cable de soldadura cruce una zona de paso deberá colocarse elevado o deberá señalizarse y protegerse. El interruptor principal estará instalado cerca del puesto de soldadura, para que en caso necesario se pueda cortar la corriente. Estará seguro que toda la instalación eléctrica está instalada y mantenida correctamente. La toma de tierra, asociada a un dispositivo diferencial, deberá estar conectada en todo momento que se use el equipo de soldadura. Los cables del circuito de soldadura, deberán protegerse contra las proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Los equipos eléctricos y su cableado se encontrarán en perfecto estado de aislamiento. No se realizarán conexiones improvisadas.</p> <p>No se sobrecargarán los cables de soldar.</p> <p>No se trabajará en un área húmeda. Se mantendrá la máquina y el portaelectrodo seco. Por otro lado deberá estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto.</p> <p>No se utilizarán cables de conexión más largos de los indicados por el fabricante.</p> <p>Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y toma de tierra. No se anularán nunca estos dispositivos.</p> <p>Se comprobará que los bornes de conexión de circuito están protegidos.</p> <p>Se desconectarán los equipos cuando no se utilicen.</p> <p>Se sujetará correctamente el electrodo al portaelectrodo.</p> <p>Se sujetará el portaelectrodo firmemente al cable.</p>
Contactos Térmicos	<p>No tocar la soldadura hasta que se haya enfriado a temperatura ambiente.</p> <p>Cuando no se utilice el portaelectrodos deberá colocarse sobre un elemento que lo sujete.</p> <p>Cuando se haga uso de ropa o chaleco de alta visibilidad deberá ser ignífugo.</p> <p>No se colocará el portaelectrodo sobre una estructura metálica.</p> <p>Picar la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante, para evitar quemaduras y proyecciones.</p> <p>Polainas y casacas de cuero, cuando es necesario hacer soldaduras en posiciones verticales y sobre cabezal.</p> <p>Se deberán revisar las mordazas de los portaelectrodos para evitar sobrecalentamientos (por mal contacto).</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Se evitarán bolsillos o dobleces en mangas y pantalones (donde se puedan alojar las chispas).</p> <p>Se inspeccionará el área de trabajo una vez terminada la soldadura.</p> <p>Uso de colete o mandil de cuero para proteger el tórax y el cuerpo de salpicaduras.</p> <p>Uso de guantes de cuero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.</p>
Cortes	<p>Hacer uso de guantes de protección mecánica en las tareas de cepillado y limpieza de costra de la soldadura.</p> <p>Se hará uso de guantes de protección para la manipulación, sustitución y afilado de los electrodos.</p>
Daños a terceros	<p>Se deberá señalar el riesgo y delimitar la zona de trabajo.</p> <p>Se utilizarán pantallas o cortinas que protejan al personal cercano.</p>
Incendios/ explosión	<p>Deberán quitarse todos los materiales combustibles de la zona de soldadura.</p> <p>Los materiales combustibles que no puedan retirarse se tapan con cubiertas ignífugas.</p> <p>No se deberán efectuar trabajos de soldadura en recipientes que mantengan presión en su interior.</p> <p>No se deberán efectuar trabajos en recipientes que hayan contenido líquidos combustibles sin haber procedido a su limpieza de forma que no queden restos de vapores combustibles.</p> <p>No se usarán guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.</p> <p>No se utilizará la herramienta en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.</p> <p>Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.</p> <p>Se guardará todo el material combustible a una distancia prudente.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Inhalación de productos químicos

Se inspeccionará el área de trabajo una vez terminada la soldadura.

Se revisarán los equipos y no se utilizarán si su estado no es correcto.

Se taparán grietas y ranuras para que no pasen las chispas.

No limpiar los metales a soldar con solventes clorados para evitar la formación de gas tóxico fosgeno. Evitar soldar en zonas próximas a cubas de desengrase que utilicen productos clorados, ya que pueden producirse vapores tóxicos de fosgeno.

Para operaciones sobre acero galvanizado se realizará la preparación de la pieza a soldar, eliminando la mayor parte posible de zinc. Hacer uso de protección respiratoria adecuada para evitar la "fiebre por vapores de metal".

Revisar la ficha de datos de seguridad del electrodo utilizado.

Se trabajará en zonas ventiladas. Para trabajos de soldadura intensivos en interior se hará uso de extracción localizada, favoreciendo la recirculación del aire.

Siempre que sea necesario, se hará uso de protección respiratoria con un nivel de protección FFP3, compatible con el uso de la pantalla de protección.

Se deberá instalar, cuando proceda, un sistema de extracción localizada por aspiración que capte los vapores y gases en su origen con dos precauciones: -Se instalarán las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura. -Se evacuará el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Proyecciones

Durante la limpieza de la costra generada en la soldadura, se hará uso de gafas de seguridad.

Se mantendrá la distancia suficiente para evitar que proyecciones alcancen otras zonas de trabajo.

Uso de pantalla con filtro de protección adecuado para los trabajos de soldadura por las posibles proyecciones de material fundido.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Gafas de protección antiimpacto en operaciones de descascarillado.</p> <p>Los materiales combustibles que no puedan retirarse se taparán con cubiertas ignífugas.</p> <p>Picar la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante, para evitar quemaduras y proyecciones.</p>
Radiaciones no ionizantes	<p>Colocar el cable del electrodo y el cable de tierra del mismo lado, evitando que el operador se sitúe entre las dos mangueras.</p> <p>Conectar el cable de tierra que va a la pieza de trabajo lo más cerca posible de la zona en la que se está soldando.</p> <p>Los trabajadores con implantes activos, cuya situación sea conocida, podrán realizar trabajos de soldadura en base a lo indicado por el equipo médico responsable de la implantación del aparato y/o de la atención posterior.</p> <p>Mantener las mangueras eléctricas de pinza y de masa unidas, de forma que se anulen parcialmente los campos electromagnéticos generados.</p> <p>No se colocarán las mangueras del equipo de soldadura sobre el propio trabajador.</p> <p>Tanto el soldador como los ayudantes utilizarán pantalla con cristal protector provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas. Se comprobarán que las caretas no estén deterioradas y que el cristal de las caretas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.</p>

6.6.4.3. Soldadura por Arco TIG/MIG

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	<p>Disminuir al mínimo posible la generación de polvo en el proceso de afilado de los electrodos, así como reducir el número de trabajadores que realicen esta operación.</p> <p>El afilado de los electrodos se realizará, preferentemente, mediante un sistema cerrado, evitando la propagación del polvo que se pueda generar. Limpiar la zona afectada mediante aspiración.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	Trabajar con el pelo recogido. No utilizar anillos, collares o similares, ni ropa holgada.
Caídas al mismo nivel	Se deben colocar los cables y elementos de la máquina de soldadura de tal forma que no interfieran en las zonas de paso.
Contactos Eléctricos	<p>Los electrodos y los portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos, deben secarse antes de ser utilizados.</p> <p>Las uniones entre con las mangueras estarán correctamente protegidas, prestando especial atención a la unión de la pinza portaelectrodo,</p> <p>No se trabajarán sobre superficies mojadas.</p> <p>Cuando el cable de soldadura cruce una zona de paso deberá colocarse elevado o deberá señalizarse y protegerse.</p> <p>Estará seguro que toda la instalación eléctrica está instalada y mantenida correctamente.</p> <p>La toma de tierra, asociada a un dispositivo diferencial, deberá estar conectada en todo momento que se use el equipo de soldadura.</p> <p>Los cables del circuito de soldadura, deberán protegerse contra las proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc.</p> <p>No se sobrecargarán los cables de soldar.</p> <p>No se trabajará en un área húmeda. Se mantendrá la máquina y el portaelectrodo seco. Por otro lado deberá estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto.</p> <p>No se utilizarán cables de conexión más largos de los indicados por el fabricante.</p> <p>Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y toma de tierra. No se anularán nunca estos dispositivos.</p> <p>Se comprobará que los bornes de conexión de circuito están protegidos.</p> <p>Se desconectarán los equipos cuando no se utilicen.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Térmicos	<p>Se sujetará correctamente el electrodo al portaelectrodo.</p> <p>Se sujetará el portaelectrodo firmemente al cable.</p> <p>No tocar la soldadura hasta que se haya enfriado a temperatura ambiente.</p> <p>Cuando no se utilice el portaelectrodos deberá colocarse sobre un elemento que lo sujete.</p> <p>Cuando se haga uso de ropa o chaleco de alta visibilidad deberá ser ignífugo.</p> <p>En caso necesario se utilizarán guantes de protección térmica.</p> <p>Picar la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante, para evitar quemaduras y proyecciones.</p> <p>Polainas y casacas de cuero, cuando es necesario hacer soldaduras en posiciones verticales y sobre cabezal.</p> <p>Se deberán revisar las mordazas de los portaelectrodos para evitar sobrecalentamientos (por mal contacto).</p> <p>Se evitarán bolsillos o dobleces en mangas y pantalones (donde se puedan alojar las chispas).</p> <p>Uso de colete o mandil de cuero para proteger el tórax y el cuerpo de salpicaduras.</p> <p>Uso de guantes de cuero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.</p>
Confinamiento/Asfixia	<p>La zona de trabajo estará perfectamente ventilada.</p>
Incendios/ explosión	<p>Deberán quitarse todos los materiales combustibles de la zona de soldadura.</p> <p>Los materiales combustibles que no puedan retirarse se taparán con cubiertas ignífugas.</p> <p>No se deberán efectuar trabajos de soldadura en recipientes que mantengan presión en su interior.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No se deberán efectuar trabajos en recipientes que hayan contenido líquidos combustibles sin haber procedido a su limpieza de forma que no queden restos de vapores combustibles.</p> <p>No se usarán guantes ni otra ropa que contenga aceite o grasa.</p> <p>No se utilizará la herramienta en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.</p> <p>Se dispondrá de extintor adecuado en la zona de trabajo.</p> <p>Se guardará todo el material combustible a una distancia prudente.</p> <p>Se inspeccionará el área de trabajo una vez terminada la soldadura.</p> <p>Se revisarán los equipos y no se utilizarán si su estado no es correcto.</p> <p>Se tapanán grietas y ranuras para que no pasen las chispas.</p>
Cortes	<p>Hacer uso de guantes de protección mecánica en las tareas de cepillado y limpieza de costra de la soldadura.</p> <p>Se hará uso de guantes de protección para la manipulación, sustitución y afilado de los electrodos.</p>
Inhalación de productos químicos	<p>No limpiar los metales a soldar con solventes clorados para evitar la formación de gas tóxico fosgeno. Evitar soldar en zonas próximas a cubas de desengrase que utilicen productos clorados, ya que pueden producirse vapores tóxicos de fosgeno.</p> <p>Para operaciones sobre acero galvanizado se realizará la preparación de la pieza a soldar, eliminando la mayor parte posible de zinc. Hacer uso de protección respiratoria adecuada para evitar la "fiebre por vapores de metal".</p> <p>Revisar la ficha de datos de seguridad del electrodo utilizado y de las botellas de gas inerte.</p> <p>Se trabajará en zonas ventiladas. Para trabajos de soldadura intensivos en interior se hará uso de extracción localizada, favoreciendo la recirculación del aire.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Siempre que sea necesario, se hará uso de protección respiratoria con un nivel de protección FFP3, compatible con el uso de la pantalla de protección.</p> <p>Se deberá instalar, cuando proceda, un sistema de extracción localizada por aspiración que capte los vapores y gases en su origen con dos precauciones: -Se instalarán las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura. -Se evacuará el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.</p>
<p>Proyecciones</p>	<p>Durante la limpieza de la escoria generada en la soldadura, se hará uso de gafas de seguridad.</p> <p>Se mantendrá la distancia suficiente para evitar que proyecciones alcancen otras zonas de trabajo.</p> <p>Uso de pantalla con filtro de protección adecuado para los trabajos de soldadura por las posibles proyecciones de material fundido.</p> <p>Gafas de protección antiimpacto en operaciones de descascarillado.</p> <p>Los materiales combustibles que no puedan retirarse se tapan con cubiertas ignífugas.</p>
<p>Radiaciones Ionizantes</p>	<p>Delimitar y señalar la zona de trabajo, minimizando la exposición.</p> <p>Sustituir, siempre que sean posible los electrodos de tungsteno toriado por otros electrodos que no contengan materiales con actividad radiactiva en su composición.</p> <p>Medidas de higiene adecuadas. Está prohibido comer, beber y fumar durante la ejecución de los trabajos. Se deberán lavar las manos antes de comer, beber o fumar y después de haber realizado los trabajos.</p>
<p>Radiaciones no ionizantes</p>	<p>Colocar el cable del electrodo y el cable de tierra del mismo lado, evitando que el operador se sitúe entre las dos mangueras.</p> <p>Conectar el cable de tierra que va a la pieza de trabajo lo más cerca posible de la zona en la que se está soldando.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los trabajadores con implantes activos, cuya situación sea conocida, podrán realizar trabajos de soldadura en base al tipo de dispositivo, su manual de instrucciones y lo indicado por el equipo médico responsable de la implantación del aparato.

Mantener las mangueras eléctricas de pinza y de masa unidas, de forma que se anulan parcialmente los campos electromagnéticos generados.

No se colocarán las mangueras del equipo de soldadura sobre el propio trabajador.

Los equipos eléctricos y su cableado se encontrarán en perfecto estado de aislamiento. No se realizarán conexiones improvisadas.

Tanto el soldador como los ayudantes utilizarán pantalla con cristal protector provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas. Se comprobarán que las caretas no estén deterioradas y que el cristal de las caretas sea el adecuado para la tarea que se va a realizar.

6.6.4.4. Soldadura Aluminotérmica

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ver riesgos " Red de tierras".

VER CAPÍTULO DE RED DE TIERRAS, APARTADO DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA..

6.6.4.5. Termofusión a Tope y Electrofusión

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Comprobar el buen estado de aislamiento del cableado del equipo.

Conectar las unidades de control de electrofusión a tomas de corriente con diferencial y toma de tierra.

Seguir las indicaciones del capítulo de trabajos con maquinaria, grupo electrógeno.

Contactos Químicos

Conectar las unidades de control de electrofusión a tomas de corriente con diferencial y toma de tierra.

Contar con la fds de los productos usados para limpieza o en cualquier otra fase de la soldadura y seguir sus indicaciones.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Seguir las indicaciones del capítulo de trabajos con maquinaria, grupo electrógeno.
Contactos Térmicos	<p>Durante el movimiento de las placas de termofusión, tener precaución controlando la zona de trabajo. Hacer uso de guantes de protección térmica.</p> <p>Esperar el tiempo necesario para que se enfríe a temperatura ambiente la unión o acople.</p> <p>Cuando por razones derivadas de la ubicación de la entrada al CT, se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc..) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p>
Cortes	Mantener la atención sobre el trabajo que se está realizando en todo momento, haciendo uso de las herramientas adecuadas a cada trabajo.
Incendios/ explosión	<p>Los tramos o accesorios a soldar estarán perfectamente limpios y secos.</p> <p>Mantener el isopropanol lejos de fuentes de calor y de ignición.</p> <p>Para una correcta soldadura, se debe retirar la placa de termofusión y la unión de los dos tramos a soldar, rápidamente.</p> <p>Se dejará actuar la placa de termofusión o el equipo de electrofusión el tiempo establecido, comprobando en los testigos de fusión (en caso de existir) para que la soldadura tenga la resistencia necesaria.</p> <p>Prohibido fumar, encender fuego o aproximar llamas.</p>
Proyecciones	Durante las tareas de fusión, el operador se situará a una distancia mínima de 1 metro en previsión de fallos del sistema que pueda provocar salpicaduras de polietileno fundido.
Sobreesfuerzos	Siempre primará la manipulación por medios mecánicos. Para la manipulación manual de cargas se solicitará ayuda de un compañero siempre que sea necesario.

6.6.5. Herramientas manuales

6.6.5.1. Herramientas manuales (martillo, alicates, etc.).

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de Objetos	<p>Para trabajos en altura (plataformas elevadoras, escaleras, andamios, etc.), se deberán llevar en bolsas portaherramientas o sujetas mediante cordinos para evitar su caída.</p> <p>Se prohibirá colocar herramientas manuales en lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Las herramientas que se utilicen en trabajos con riesgo eléctrico deberán ser de material aislante o isoplastificadas. Estas herramientas se deberán guardar separadas del resto para evitar su deterioro. Cuando se detecten roturas o desgastes visibles en el aislamiento, estas deberán ser sustituidas.</p>
Cortes	<p>Antes de su utilización se cerciorará se agarrarla correcta y firmemente</p> <p>Para el pelado de cables se utilizará la herramienta destinada a tal fin (pelacables) no usándose navajas, cutters o cuchillas.</p> <p>En la elección de una herramienta de corte hay que tener en cuenta el material a cortar y lo fino o delicado del corte. Se recomienda que a cortes bastos, hojas gruesas; mientras que a cortes finos, hojas delgadas de buen filo. Cuanto mejor sea el filo más seguro será su empleo, ya que se tendrá que desarrollar un menor esfuerzo y, por tanto, habrá menos probabilidad de que escape sin control.</p> <p>En la utilización de herramientas de corte, las hojas desgastadas se reemplazarán siguiendo las indicaciones de seguridad del fabricante.</p> <p>Las cuchillas o herramientas de corte irán provistas de alguna moldura en su mango, de forma que eviten que la mano pueda deslizarse hasta la hoja de corte.</p> <p>Las cuchillas, tijeras y otras herramientas de corte no deben usarse para señalar o hacer gesto alguno que pueda lesionar accidentalmente a un compañero de trabajo.</p> <p>Las herramientas con filos o puntas deberán guardarse con éstos protegidos.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las herramientas manuales se mantendrán debidamente afiladas y carentes de bordes o cabezas metálicas defectuosas (rebabas). Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

No se deben dejar cuchillas, tijeras y otras herramientas de corte abandonadas en lugares donde puedan caerse o tropezar con ellas. Se guardarán en lugares adecuados (paneles, cajones, etc.) con los filos y las puntas protegidos, en el momento en que se dejen de utilizar. Se deben proveer cinturones y fundas para facilitar su transporte. No llevar nunca en los bolsillos herramientas de corte sin proteger.

No se deben emplear herramientas de corte que tengan los mangos astillados o rajados, ni aquellas cuya hoja y mango estén defectuosamente unidos.

No se deberán utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos.

Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán carros, cajas o fundas adecuadas. Durante el traslado manual se utilizarán cartucheras o similar. No se meterán en los bolsillos ni se transportarán en las manos cuando se baja o sube por escaleras.

Para limpiar la cuchilla debe hacerse apoyándola sobre una superficie plana y actuando primero en una de las caras y posteriormente en la otra. No se debe limpiar directamente sobre el filo.

Para su desecho se depositarán las hojas en contenedores o cajas recogedoras específicas para ello, en ningún caso se tirarán sin proteger en papeleras o cubos de basura.

Se guardarán las herramientas en lugar seguro, colocándolas en sus maletines o portaherramientas cuando no estén empleándose, es la mejor manera de conservarlas, de localizarlas y de contribuir al orden y limpieza del área de trabajo.

Se mantendrán las herramientas en buen estado.

Se seleccionará la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Explosiones	En atmósferas potencialmente explosivas (por ejemplo en presencia de gas), se utilizarán herramientas antichispas.
Golpes	<p>Antes de su utilización se cerciorará se agarrarla correcta y firmemente</p> <p>Cuando la operación requiera sujetar la pieza entre dos trabajadores, se utilizarán tenazas.</p> <p>Las herramientas manuales se mantendrán debidamente afiladas y carentes de bordes o cabezas metálicas defectuosas (rebabas). Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.</p> <p>No se deberán utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos.</p> <p>Se mantendrán las herramientas en buen estado.</p> <p>Se seleccionará la herramienta correcta para el trabajo a realizar.</p>
Proyecciones	<p>Cuando exista riesgo de proyección de partículas, se utilizará gafas de protección panorámicas.</p> <p>Las herramientas no deberán colocarse sobre órganos móviles de máquinas que puedan ponerse en movimiento.</p>

6.6.5.2. Martillos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes	<p>La cabeza y el mango deberán estar sólidamente encajados mediante cuña de fijación. Si el mango está agrietado o astillado de manera que pueda salirse la cabeza deberá cambiarse.</p> <p>Si para el trabajo es necesaria la ayuda de un compañero, éste usará también gafas de protección y para sostener el puntero deberá hacer uso de tenazas de sujeción.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>
Proyecciones	Uso obligatorio de gafas de protección.

6.6.5.3. Destornilladores

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	<p>La mano libre deberá situarse fuera de la trayectoria del destornillador para evitar heridas frente a un escape.</p> <p>No se usará como palanca o cincel.</p> <p>Se garantizará que el vástago está perfectamente unido al mango para evitar cortes y pinzamientos.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>
Golpes	<p>La mano libre deberá situarse fuera de la trayectoria del destornillador para evitar heridas frente a un escape.</p> <p>No se usará como palanca o cincel.</p> <p>Se garantizará que el vástago está perfectamente unido al mango para evitar cortes y pinzamientos.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>

6.6.5.4. Alicates.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	<p>No se emplearán nunca para aflojar tuercas o tornillos, ya que pueden resbalsarse y producir lesiones en las manos.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p> <p>No se emplearán nunca para aflojar tuercas o tornillos, ya que pueden resbalsarse y producir lesiones en las manos.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>
Proyecciones	<p>Para el corte de alambres tensos, se deberá usar protección ocular.</p>

6.6.5.5. Sierras manuales.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	<p>No se serrará con demasiada fuerza ya que la hoja puede partirse.</p> <p>Nunca se comenzará a aserrar empujando la sierra hacia delante. Si el dedo pulgar se encuentra cerca de la hoja, podría resultar herido.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se arrastrará la sierra durante el primer corte tirando de ella. Extender el pulgar y mantenerlo tan lejos como sea posible de los dientes de la hoja.

Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.

6.6.6. Gato hidráulico

6.6.6.1. Gato hidráulico

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atrapamientos

Cuando se esté trabajando en una superficie suave, se colocará una placa de metal resistente debajo de la base del gato para estabilizarlo.

La carga ha de estar centrada sobre el gato. El extremo del émbolo deberá hacer contacto pleno con la carga.

No se ha de superar la capacidad máxima indicada por el fabricante.

Nunca se colocará inclinado.

Nunca se colocará ninguna parte del cuerpo debajo de la carga.

Se colocarán sobre una superficie dura y plana.

Se ha de colocar debajo de la carga de tal manera que la mano siempre quede fuera de la carga.

Se ha de realizar un mantenimiento adecuado, marcado por el fabricante, que indica generalmente, limpieza de la biela del pistón con aceite y grasa y cambio del aceite.

Golpes

Antes de empezar el desplazamiento, asegurarse que las 2 horquillas están bien centradas bajo la transpaleta.

Cuando se esté trabajando en una superficie suave, se colocará una placa de metal resistente debajo de la base del gato para estabilizarlo.

No se ha de superar la capacidad máxima indicada por el fabricante.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Sobreesfuerzos	<p>Nunca se colocará inclinado.</p> <p>Nunca se colocará ninguna parte del cuerpo debajo de la carga.</p> <p>Se colocarán sobre una superficie dura y plana.</p> <p>Se ha de colocar debajo de la carga de tal manera que la mano siempre quede fuera de la carga.</p> <p>Cuando se esté trabajando en una superficie suave, se colocará una placa de metal resistente debajo de la base del gato para estabilizarlo.</p> <p>La carga ha de estar centrada sobre el gato. El extremo del émbolo deberá hacer contacto pleno con la carga.</p> <p>No se ha de superar la capacidad máxima indicada por el fabricante.</p> <p>Nunca se colocará inclinado.</p> <p>Se colocarán sobre una superficie dura y plana.</p>

6.6.7. Prensaterminales: hidráulica y mecánica

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	<p>La prensa no se accionará hasta que la pieza haya sido correctamente colocada y se hayan separado las manos del troquel, verificando que nadie se encuentra en la zona de acción de la máquina.</p> <p>Los interruptores, pulsadores y mandos de embrague de las prensas se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente. Concretamente en las prensas de accionamiento por pedal, éste debe protegerse contra el accionamiento fortuito.</p> <p>No se llevará ropa holgada o suelta, cadenas, brazaletes, anillos, pelo suelto...ni nada susceptible de engancharse o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.</p> <p>Para separar piezas que se han quedado agarradas al troquel, se realizará siempre con la máquina parada, utilizando una herramienta o un gancho, pero nunca los dedos.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Si el operario tiene que ausentarse de la máquina, o al término del trabajo, deberá desconectarla totalmente para evitar que pueda ser accionada por otro trabajador.
Caída de Objetos	Colocar correctamente las matrices sobre el pistón y el cabezal. Se agarrará el prensaterminales firmemente evitando movimientos bruscos. Uso obligatorio de calzado de seguridad y guantes de protección.
Golpes	Durante su utilización no se apoyarán en ninguna parte del cuerpo utilizando ésta a modo de apoyo . Se agarrará el prensaterminales firmemente evitando movimientos bruscos.
Sobreesfuerzos	Colocar correctamente las matrices sobre el pistón y el cabezal. Se agarrará el prensaterminales firmemente evitando movimientos bruscos.

6.6.8. Martillo rompedor-perforador

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	El corte se realizará a sotavento, a fin de alejar las partículas proyectadas y que tal proyección no incida sobre las personas situadas en las inmediaciones. Uso de protección respiratoria.
Contactos Eléctricos	Cuando se empleen alargaderas, se comprobará que son de la sección adecuada. Se mantendrá el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Se protegerá el cable eléctrico cuando discorra por zonas de paso de trabajadores o vehículos. La carcasa se mantendrá en perfectas condiciones, realizando el mantenimiento si se aprecian grietas. La conexión se deberá realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No se realizarán conexiones directas hilo-enchufe. No se sobrecargará el enchufe empleando adaptadores. Las conexiones eléctricas no deberán estar dañadas. No se extraerá el enchufe tirando del cable.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No utilizar la máquina en lugares húmedos o mojada.</p> <p>Quedará prohibido el uso del martillo eléctrico en presencia de líneas eléctricas enterradas cuando éstas sean descubiertas.</p> <p>Se comprobará que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y toma de tierra. No se anularán nunca estos dispositivos.</p> <p>Se comprobará que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc., ni cables eléctricos en las zonas de paso. No se utilizarán a menos de 50 cm de conducciones enterradas.</p> <p>Se realizará un mantenimiento adecuado, comprobando el funcionamiento correcto del interruptor.</p>
Daños a terceros	<p>No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina durante su uso si no disponen de los EPIs obligatorios (casco de seguridad, gafas de protección, calzado de seguridad, etc.).</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Antes del inicio del trabajo, se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al terreno.</p>
Explosiones	<p>No utilice la máquina en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.</p> <p>Se comprobará que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc., ni cables eléctricos en las zonas de paso. No se utilizarán a menos de 50 cm de conducciones enterradas.</p>
Golpes	<p>El martillo no deberá dejarse hincado en el suelo.</p> <p>El martillo nunca se utilizará para hacer palanca, solo recibirá esfuerzos en el eje del martillo.</p> <p>No se abandonará el martillo conectado a una fuente de alimentación de energía.</p> <p>Para el cambio del útil, se deberá desconectar de la red eléctrica.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>Se manejará el martillo agarrándolo con las dos manos a la altura de la cintura-pecho. Se adoptará una postura de equilibrio con los dos pies manteniéndolos alejados del útil de trabajo. No se apoyará nunca la herramienta sobre los pies aunque esté parada.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p>
Incendios	<p>No utilice la máquina en un entorno con peligro de incendio o explosión, en el que se encuentren combustibles líquidos, gases o material en polvo.</p> <p>Se comprobará que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc., ni cables eléctricos en las zonas de paso. No se utilizarán a menos de 50 cm de conducciones enterradas.</p>
Proyecciones	<p>Antes de accionar el martillo, se comprobará que el útil está correctamente fijado al dispositivo y que se ha retirado la llave de ajuste de la herramienta.</p> <p>Delimitación y señalización de la zona de trabajo.</p> <p>El corte se realizará a sotavento, a fin de alejar las partículas proyectadas y que tal proyección no incida sobre las personas situadas en las inmediaciones.</p> <p>En las tareas con martillo rompedor es obligatorio el uso de gafas de protección contra impactos, tanto por el operador del equipo como por los trabajadores que se encuentren en su entorno.</p> <p>Está prohibido situarse en el radio de acción de maquinaria o equipos que proyectan partículas sin hacer uso de gafas de protección y casco de seguridad.</p>
Ruido	<p>Alejar de las zonas ruidosas a los trabajadores no imprescindibles.</p> <p>Mantenimiento adecuado de la maquinaria.</p> <p>Uso obligatorio de protección auditiva tanto para los trabajadores que realizan el trabajo como para los que están en el entorno.</p>
Sobreesfuerzos	<p>El puntero estará suficientemente afilado.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Vibraciones	<p>Cuando sea necesario por la realización continuada de trabajos con la herramienta, se disminuirá el tiempo de exposición, se establecerá un sistema de rotación, se establecerá un sistema de pausas durante la jornada laboral, etc.</p> <p>Habrà una adecuaci3n del trabajo a las diferencias individuales.</p> <p>Se adquirirán herramientas y equipos de vibraci3n reducida.</p> <p>Se instruirá sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza que permita ejecutar el trabajo.</p> <p>Se realizará un mantenimiento adecuado para evitar las vibraciones producidas por el mal funcionamiento de la maquinaria.</p> <p>Uso de guantes antivibraciones junto al resto de EPI'S descritos.</p>

6.7. MANIPULACIÓN DE CARGAS

6.7.1. Manipulación de cargas

6.7.1.1. Carga y descarga manual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de Objetos	<p>Examinar previamente la carga y asegurar bien el agarre.</p> <p>Se comprobará que al retirar el material no provoque el deslizamiento o caída de otros materiales sobre el trabajador.</p> <p>Se comprobará que encima de la carga no existen materiales, piezas o cargas sueltas.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p>
Cortes	<p>Examinar la carga antes de manipularla, tratando de localizar las zonas donde resulte más fácil cogerla y agarrarla con fuerza y firmeza. Se tendrá en cuenta su centro de gravedad.</p> <p>Nunca se manipularán cargas agarrando flejes u otros elementos cortantes.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Choques y golpes

Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.

Durante la manipulación y el transporte manual de cargas por parte de varios trabajadores, las instrucciones serán claras entre ellos, quedando completamente entendidas las órdenes por parte de todos.

Examinar la carga antes de manipularla, tratando de localizar las zonas donde resulte más fácil cogerla y agarrarla con fuerza y firmeza. Se tendrá en cuenta su centro de gravedad.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Pisadas

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

Uso obligatorio de calzado de seguridad.

Sobreesfuerzos

En el manejo de cargas se tendrán en cuenta las técnicas ergonómicas siguientes:

- Fijar firmemente los pies.
- Separar los pies 50 cm aproximadamente.
- Doblar la cadera y las rodillas para coger la carga.
- Mantener la espalda recta.
- Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo.
- Previo al levantamiento de la carga, asegurar bien el agarre y levantarla repartiendo el esfuerzo entre las piernas y los brazos.
- Durante el desplazamiento, acercarse al cuerpo la carga y estirar totalmente los brazos.
- Nunca realizar giros del tronco con la carga levantada. Se han de mover los pies.
- No levantar cargas pesadas por encima de la cintura en un solo movimiento.

Antes de empezar la jornada laboral, realizar ejercicios físicos básicos y elementales, para estirar y calentar los músculos que van a sufrir un cambio brusco de estado.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Conservar siempre en un estado óptimo de mantenimiento los medios mecánicos para el transporte y la manipulación de cargas.

Cuando no sea posible el uso de medios mecánicos, las cargas más pesadas (más de 25 Kg) o voluminosas, se manipularán entre dos o más personas.

Durante la manipulación y el transporte manual de cargas por parte de varios trabajadores, las instrucciones serán claras entre ellos, quedando completamente entendidas las órdenes por parte de todos.

En el caso de manejo manual de cargas, el peso máximo de los materiales a manipular manualmente por un trabajador de forma continua y en condiciones ideales será de 25 Kg. No obstante si las personas que deben manipular la carga son mujeres, jóvenes o personas de edad avanzada, no se recomienda superar los 15 Kg.

No se deben realizar nunca movimientos bruscos y de mucho esfuerzo físico sin haber realizado un ligero estiramiento y calentamiento.

Se seguirán las medidas preventivas establecidas en el capítulo de manipulación de cargas.

Siempre que sea posible, situar la carga en el lugar más favorable para la persona que tiene que manipularla de manera que esté cerca de ella, enfrente y a la altura de la cadera.

Atrapamientos

Antes de iniciar la marcha se comprobará que existe espacio suficiente entre la carga y otros objetos/instalaciones o estructuras planificándose las maniobras, sobretodo en emplazamientos de dimensiones reducidas.

En caso de que el transporte sea realizado por dos personas o más, se coordinarán para la carga, descarga y transporte, habiendo revisado el camino a seguir para comprobar que esté despejado.

Examinar la carga antes de manipularla tratando de localizar zonas que puedan resultar peligrosas en el momento de su agarre (aristas, bordes afilados, puntas de clavos, etc.)

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atropellos

No se colocarán las extremidades entre la carga y la superficie de descarga.

Nunca se manipularán cargas agarrando flejes u otros elementos cortantes.

Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.

Cuando se desarrollen trabajos en el arcén o en la mediana y continúe el tráfico rodado, se colocará la señalización establecida en la normativa vigente tanto de reducción de carril, señalización mediante conos de trabajos en arcén/ mediana, señalización de obra y de personal trabajando, etc.

En vías con alta densidad de tráfico, se colocarán las protecciones con un corte de carretera, debiendo solicitarse a la autoridad competente. En el permiso también quedará establecida la necesidad de la presencia de algún cuerpo de seguridad del estado.

Siempre primará la manipulación por medios mecánicos. Para la manipulación manual de cargas se solicitará ayuda de un compañero siempre que sea necesario.

Uso obligatorio de chaleco de alta visibilidad.

6.7.1.2. *Transporte de la carga*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel

Como norma general, se deben transportar las cargas de frente, en el sentido de la marcha. Cuando se manipulan cargas entre varias personas y sea necesario ir marcha atrás de forma previa se debe comprobar el estado del pavimento y las personas que se encuentren de frente a la marcha guiará al operario de espaldas.

Está prohibido manipular cargas de forma que impida el agarre y uso correcto de escaleras manuales.

No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad, especialmente al subir y bajar escaleras de servicio.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas al mismo nivel

Como norma general, se deben transportar las cargas de frente, en el sentido de la marcha. Cuando se manipulan cargas entre varias personas y sea necesario ir marcha atrás de forma previa se debe comprobar el estado del pavimento y las personas que se encuentren de frente a la marcha guiará al operario de espaldas.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.

Choques y golpes

Como norma general, se deben transportar las cargas de frente, en el sentido de la marcha. Cuando se manipulan cargas entre varias personas y sea necesario ir marcha atrás de forma previa se debe comprobar el estado del pavimento y las personas que se encuentren de frente a la marcha guiará al operario de espaldas.

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.

Sobreesfuerzos

Como norma general, se deben transportar las cargas de frente, en el sentido de la marcha. Cuando se manipulan cargas entre varias personas y sea necesario ir marcha atrás de forma previa se debe comprobar el estado del pavimento y las personas que se encuentren de frente a la marcha guiará al operario de espaldas.

Llevar la carga manteniendo una posición erguida.

Mantener la carga lo más cerca posible del cuerpo y estirar totalmente los brazos.

No levantar cargas pesadas por encima de la cintura en un solo movimiento.

Nunca realizar giros del tronco con la carga levantada. Se han de mover los pies.

Utilizar las palmas de las manos y las falanges de los dedos para soportar o trasladar una carga.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pisadas	<p>Como norma general, se deben transportar las cargas de frente, en el sentido de la marcha. Cuando se manipulan cargas entre varias personas y sea necesario ir marcha atrás de forma previa se debe comprobar el estado del pavimento y las personas que se encuentren de frente a la marcha guiará al operario de espaldas.</p> <p>Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos.</p> <p>No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p>
Atrapamientos	<p>Los desplazamientos con cargas se harán lentamente sin realizar movimientos bruscos y no se colocará ninguna parte del cuerpo entre la carga manipulada y las estructuras existentes.</p> <p>Nunca se manipularán cargas agarrando flejes u otros elementos cortantes.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>

6.7.1.3. *Uso de carrito de mano*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos	<p>Disponer de los materiales de manera que siempre se tenga suficiente visibilidad.</p>
Caídas al mismo nivel	<p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpios y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin, se asegurará que las condiciones del espacio previsto para dicho almacenamiento son los correctos.</p> <p>No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.</p> <p>Prestar atención a los desniveles, las irregularidades, desperfectos del suelo, piedras, huecos, bordillos, ramas, troncos, derrames y elementos inestables.</p>
Caída de Objetos	<p>Disponer los materiales de manera equilibrada.</p> <p>No se transportarán por encima de la carga materiales, piezas o cargas sueltas.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques y golpes	<p>Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p> <p>No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.</p> <p>Prestar atención a los desniveles, las irregularidades, desperfectos del suelo, piedras, huecos, bordillos, ramas, troncos, derrames y elementos inestables.</p>
Golpes	<p>Disponer de los materiales de manera que siempre se tenga suficiente visibilidad.</p> <p>Está prohibido transportar personas.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Al transportar una carga pesada, hay que mantener la espalda en vertical levantándola con los brazos y las piernas flexionadas con el objeto de evitar esfuerzos en los músculos dorsales.</p> <p>Dejar un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.</p> <p>Distribuir homogéneamente la carga para que ésta no se deslice y si fuese necesario, atarla correctamente.</p> <p>Está prohibido transportar personas.</p> <p>La rueda debe disponer de la presión de aire adecuada.</p> <p>Manejo del carretillo a una velocidad adecuada.</p> <p>No sobrecargar la máquina.</p>
Choques contra objetos	<p>No se manipularán cargas que impidan una correcta visibilidad.</p> <p>Prestar atención a los desniveles, las irregularidades, desperfectos del suelo, piedras, huecos, bordillos, ramas, troncos, derrames y elementos inestables.</p>
Atrapamientos por vuelco	<p>Al circular, no se pisarán objetos que pongan en peligro la estabilidad del dúmper y se controlará la introducción de cualquier rueda a las cunetas manteniendo una separación adecuada y evitando así, la inestabilización y vuelco del minidúmper.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

El dúmper deberá estar equipado con una estructura de seguridad o cabina que impida la caída de objetos sobre el operador y para protegerle en caso de vuelco. Las cabinas antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco. (Protección ROPS y FOPS).

No deberá aproximarse al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 2m. Si fuera necesario, se colocarán topes para delimitar el recorrido.

No se descargará cerca de un talud sin garantizar su estabilidad.

Se respetarán los límites de velocidad en obra y en vías de circulación públicas.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.

Se subirán las pendientes "siempre" conduciendo hacia delante.
Al bajar la pendiente conducir lentamente marcha atrás, usando el pedal de freno. Para prevenir el riesgo de vuelco lateral, no girar ni cruzarse en los terrenos en pendiente.

6.7.1.4. *Carga y descarga con medios mecánicos*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

VER RIESGOS EN "TRABAJOS CON CAMIÓN GRÚA"

Para manipulación de cargas con medios mecánicos, se adoptarán las medidas preventivas indicadas en apartado "TRABAJOS CON CAMION GRUA"

VER RIESGOS EN TRABAJOS CON MAQUINARIA

Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado "TRABAJOS CON MAQUINARIA (Carretilla Elevadora).

6.8. MAQUINARIA PARA ELEVACIÓN DE CARGAS

6.8.1. Camión grúa

6.8.1.1. *Consideraciones generales: Camión grúa*

RIESGOS

Consideraciones generales

MEDIDAS PREVENTIVAS

ACOPIOS, CARGA Y DESCARGA DE LA CAJA DEL CAMION

- Las zonas de acopios estarán situadas en un lugar llano y que el mismo no suponga un riesgo adicional al trabajo a realizar.
- Los elementos a cargar deben estar ordenados de forma que se garantice su estabilidad.
- Los elementos de carga paletizados deben estar unidos mediante flejes o elemento similares que garanticen su estabilidad durante las maniobras.
- Los elementos de carga no deben superar los 2,00 metros de altura, para evitar un riesgo de caída a distinto nivel durante las maniobras de eslingado.
- Antes de recoger una carga se comprobará que tiene una base resistente y que los elementos que la componen están bien sujetos.
- No se subirá sobre la carga para el eslingado de la misma, si no se puede garantizar la estabilidad de la misma, utilizando entonces medios auxiliares adicionales.
- Los materiales y equipos a cargar se deben cargar ordenados y estables, de manera que no puedan suponer un riesgo de atrapamiento y golpeo durante la descarga.
- Los elementos a cargar no deberán sobrepasar la caja del camión más de las distancias permitidas legalmente.
- Durante la carga y la descarga, el personal no deberá permanecer en el radio de acción de la grúa.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

CONDUCCIÓN

- Uso obligatorio de cinturón de seguridad.
- El personal que maneje el vehículo estará debidamente formado para la tarea a realizar y con su correspondiente permiso vigente.
- Será consciente de la altura-anchura máxima del camión-grúa para evitar colisiones con puentes, túneles, etc.
- Antes de recoger una carga se comprobará que tiene una base resistente y que los elementos que la componen están bien sujetos.
- Dispondrá de señal acústica de marcha atrás.
- Se deberá respetar en todo momento la señalización existente en obra y el Código de Circulación.
- Se colocará siempre el seguro de los pies estabilizadores para evitar su salida inesperada.

REQUISITOS DEL OPERADOR

- Conocer perfectamente las características de la máquina, tanto del camión, como de la grúa.
- Poseer el carné de conducir necesario para el uso de dicha máquina y la autorización expresa de la Empresa. En el caso de descargas de materiales que requieran pericia, como por ejemplo, descargas en forjados que supongan riesgos, deberán tener carné de gruista.
- Conocer y disponer de los manuales de uso, mantenimiento y seguridad de las máquinas.
- Cuidar y mantener en perfecto estado la máquina, así como los letreros de advertencia.
- Estar en perfectas condiciones físicas y psíquicas.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

VEHÍCULO - Se mantendrá en perfecto estado la señalización propia del vehículo: tara, carga máxima, cuadro de pesos, etc. - En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo debidamente protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.

6.8.1.2. Camión grúa

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atrapamientos

No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma, salvo que por el tipo de maniobra a realizar sea imposible no tocar la carga, es por ello que se adoptarán otras medidas preventivas: A la hora de recibir cargas, izar el equipo y disponerlo sobre la vertical de la zona de recepción (soporte del **seccionador/torre...**) **a una distancia de entre 20 y 30 cm**, comenzar a descender lentamente hasta dejarlo a unos 2 o 3 cm de la placa soporte. Se deberá prestar especial atención en la realización de esta maniobra de modo que haya una comunicación continua con el gruista, para evitar el posible atrapamiento de las manos durante el centrado de la misma.

Comprobar la resistencia del terreno. Es obligatorio usar los pies estabilizadores (patas) en su máxima extensión, así como los suplementos, calzos, etc. cuando sea necesario.

En caso de no poder desplegar completamente los estabilizadores se tendrá en cuenta para reducir también el peso de la carga a mover. Si existen gatos adicionales también deben desplegarse, ya que los cálculos de estabilidad tienen en cuenta el despliegue de todos los estabilizadores y gatos del conjunto.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

No se aproximará al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 2 m. Se colocarán topes para delimitar el recorrido.

No se debe arrastrar cargas o hacer esfuerzos laterales con la grúa.

Tan solo se procederá a desenganchar la carga cuando esté totalmente posada en el suelo.

Atropellos

Cuando el camión esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario invadirá la zona de actuación.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

El camión estará con el freno de mano accionado y, donde sea necesario, se calzarán las ruedas.

Será obligatorio el uso de chaleco de alta visibilidad.

Caída de Cargas

Antes de manejar la carga se comprobará que no exceda del peso máximo autorizado.

Cuando se realicen otras actividades distintas a las de manejo de cargas, se mantendrá la botonera de mando bloqueada, para evitar movimientos incontrolados de la pluma.

Cuando sea necesario, para controlar la carga, ésta se sujetará con cuerdas u otros elementos y los operarios la controlarán fuera del trayecto de caída.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caída de Cargas

Las cargas nunca deben ser balanceadas para lanzarlas a lugares donde no pueda llegar la pluma.

Los ganchos deberán ir provistos de pestillo de seguridad que impida la salida de la eslinga.

No se llevará la carga por encima de personas ni, tampoco del propio operador. El operador velará porque ningún trabajador se sitúe debajo de la pluma y de la carga.

Prohibida la sujeción de cargas en puntos distintos a los previstos para ello.

Se asegurará la carga y se estrobará en función del tipo de carga.

Se levantará siempre las cargas por la vertical de su centro de gravedad. No se elevarán cargas no preparadas para tal fin.

Se revisarán las eslingas antes y después de cada uso. Llevarán placa identificativa, marcado CE, carga máxima, etc.

Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

Caídas a distinto nivel

No se permitirá que ninguna persona se traslade fijada al gancho o la carga.

Para subir o bajar de la cabina, se utilizarán los peldaños antideslizantes y asideros para tal función.

Se subirá y bajará de la maquinaria de forma frontal (mirando a ella), agarrándose con ambas manos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas al mismo nivel

Se subirá y bajará del vehículo por los lugares indicados para ello. Está prohibido saltar del vehículo. El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).

A la hora de pisar en el suelo, pisar con toda la huella en el suelo.

Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos.

Choques y golpes

No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma.

El operario comprobará que el área de ubicación del vehículo esté lo más despejada posible. Estudiará la maniobra de ubicación y, si es necesario, solicitará ayuda para realizar dicha maniobra.

Señalización en vías con tráfico mediante conos, balizamiento, etc.

Contactos Eléctricos

Trabajos en proximidad

Los trabajos en proximidad deberán ser realizados por trabajadores autorizados o, en el caso de personal sin autorización, bajo la vigilancia de un trabajador autorizado.

La determinación de la viabilidad de los trabajos y la protección y señalización serán realizadas por un trabajador cualificado (jefe de trabajos).

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible los elementos que tengan tensión y, en aquellas zonas que mantengan tensión, colocar envolventes o protecciones aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación las hagan seguras.

Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- **Informar a los trabajadores directa o indirectamente** implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- **Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.** Esta delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con los equipos adecuados.
- **Informar al Jefe de obra o persona designada que se va a realizar un trabajo en proximidad de elementos en tensión,** solicitando su autorización para realizarlo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se deben adoptar las medidas necesarias integradas en la organización del trabajo, que impidan contactar con los elementos en tensión.

Así, en el caso de líneas aéreas, se deberán analizar los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, y delimitar o restringir los movimientos y/o desplazamientos de las máquinas, de manera que no invadan las zonas de peligro en las situaciones más desfavorables, teniendo en cuenta también las oscilaciones de los cables y cargas suspendidas.

Realizar los trabajos de acuerdo a la formación recibida, respetando las normas y procedimientos establecidos y utilizando los equipos de protección y medios necesarios.

RIESGOS

Contactos Eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

En los trabajos que se realicen se debe tener en cuenta la presencia de riesgo eléctrico, debiendo incluir para su realización los requisitos necesarios para su realización (corte de tensión, proximidad, en tensión, riesgo de incendio o explosión, etc.).

En función de los trabajos a realizar, los equipos de protección a utilizar se encontrarán entre los relacionados a continuación:

- Guantes aislantes correspondientes a la tensión de la instalación.
- Guantes ignífugos
- Pantalla de protección facial inactiva.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa ignífuga y de protección contra el arco eléctrico.
- Equipos de Puesta a Tierra
- Elementos de señalización y protección aislante.
- Verificador de Ausencia de tensión adecuado a la instalación.
- Otros Equipos de protección individual o colectiva necesarios para el trabajo:

pértigas, banquetas o alfombras aislantes, sistema anti-caídas, etc.

Respetar las distancias de seguridad (en centímetros):

U_n	D_{pel}	D_{prox-1}	D_{prox-2}
≤ 1	50	70	300
3	80	112	300
6	80	112	300
10	80	115	300
15	90	116	300
20	95	122	300
30	110	132	300
45	120	148	300
66	140	170	300
110	180	210	500
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

El maquinista-conductor será guiado por otro operario en el caso de que las maniobras sean ajustadas.

El vehículo o máquina utilizada estará puesta debidamente a tierra cuando trabajemos en la Dprox1. Ningún operario estará en contacto con el camión grúa, se balizará la zona y la pica de tierra estará alejada de la zona de trabajo.

Contactos Eléctricos

En función de los trabajos a desarrollar, se dispondrá de las herramientas manuales u otros equipos adecuados a las condiciones en las que se desarrollen los trabajos, siendo aislantes en caso de que las características del trabajo lo hagan necesario. Siempre que sea posible se debe realizar los trabajos sin tensión, cumpliendo las 5 reglas oro:

Nunca se iniciará un trabajo en una instalación en la que un tercero indique que ya se ha realizado el corte de tensión, si no se verifica por el Jefe de Trabajo su correcta realización.

Se debe tener en cuenta y aplicar en todas las operaciones en las que se actúe sobre elementos que tengan tensión o eventualmente se puedan poner en tensión (Operaciones de maniobras, verificación de ausencia de tensión, colocación de puestas a tierra, etc.), que éstas operaciones se deben realizar utilizando dos elementos aislantes adecuados a la tensión nominal de la instalación, por ejemplo: guantes+pértiga, guantes+banqueta, guantes+alfombra, etc.

En ningún caso, tanto el piloto-guía o cualquier otra persona estará en contacto con la máquina o vehículo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se hará uso del telemando y si es necesario se dispondrá de cuerdas aislantes para el guiado de la carga a mover, estando totalmente prohibido sujetar la carga con la mano.

Se informará al operador sobre los riesgos y las medidas de emergencia en caso de contacto.

Daños a terceros

Antes de efectuar cualquier movimiento con la grúa, se comprobará que no se encuentra ninguna persona en la zona de trabajo de la grúa.

Antes de efectuar cualquier movimiento con la grúa, se comprobará que no se encuentra ninguna persona en la zona de trabajo de la grúa. No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa hará uso de las luces intermitentes o rotativo luminoso, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Se delimitará la zona de trabajo de la máquina que estará debidamente protegida y señalizada, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado.

Se interrumpirá de inmediato cualquier movimiento con la grúa si alguna persona entra en la zona de trabajo. No se reanudarán las operaciones de grúa hasta que todas las personas hayan abandonado la zona de trabajo.

RIESGOS

Golpes

MEDIDAS PREVENTIVAS

No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma.

El gruísta siempre debe tener visible la carga, si no fuera posible deberá estar auxiliado por una persona que deberá tener siempre visible.

Las maniobras se realizarán de forma suave y continua, evitando las arrancadas o detenciones bruscas que produzcan el balanceo de la carga.

No se efectuarán maniobras en situaciones de falta de visibilidad en el radio de acción de la máquina (niebla, bruma, etc.)

Prohibido tirar, arrancar y toda tracción en oblicuo.

Se controlará la carga mediante cuerdas u otros elementos y los operarios la controlarán fuera de su trayectoria, para evitar golpes producidos por la carga durante la maniobra o por rotura de cables en tensión.

Si existe otra maquinaria en la zona de trabajo, se coordinarán las maniobras para evitar interferencias.

Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina que dispondrá de rótulo en lugar visible de "PROHIBIDO SITUARSE EN EL RADIO DE ACCIÓN"

Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Proyecciones

Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin. Se tendrá precaución para evitar torceduras.

Pisadas

A la hora de pisar en el suelo, pisar con toda la huella en el suelo.

Prestar atención a la superficie de desembarco a la hora de bajar de la máquina para no pisar sobre piedras, herramientas, desniveles, huecos, etc...

6.8.1.3. Trabajos con accesorio ahoyador

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atrapamientos

Comprobar que todas las fuentes de alimentación del accesorio estén desconectadas antes de realizar las comprobaciones previas a la puesta en marcha de la ahoyadora (protecciones, tuercas, pernos, fijaciones, mangueras, soporte de montaje del sistema de transmisión, etc.).

Comprobar que todos los controles y pedales están en punto muerto antes de poner en marcha la máquina.

En el caso de que la broca se trabe mientras se realice el agujero, invertir el sentido de rotación de la broca para destrabarla y volver a hacerla girar en el sentido de excavación. Si se vuelve a trabar, volver a invertir el sentido de rotación de la broca, y extraerla del terreno sin hacerla girar. Determinar las causas y adoptar las medidas oportunas.

Leer el manual del fabricante y adoptar las medidas de seguridad.

Manipular el accesorio despacio y con precaución.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Mantener las manos y los pies dentro de la cabina del operador mientras se trabaje con el accesorio.

Mantenerse alejado de la barrena giratoria y del sistema de transmisión, a una distancia mínima de 3 m cuando la máquina esté en funcionamiento.

No dejar la máquina con el motor en marcha. Antes de salir del camión, se parará el motor de la ahoyadora, se apoyará el accesorio sobre el terreno y se pondrá el freno de estacionamiento. Apagar el motor del camión si estuviera encendido.

No llevar ropa holgada ni joyas u objetos que den lugar a atrapamientos.

No permitir que nadie esté próximo a la zona de alcance del ahoyador, con el motor en marcha.

Operar el accesorio solo desde el asiento del operador.

Parar el motor de la máquina antes de efectuar ajustes o reparaciones sobre el accesorio.

Prohibido subirse al ahoyador.

Si el operador lleva el pelo largo se lo recogerá.

Todas las protecciones y resguardos de seguridad deben estar fijados correctamente.

Caídas a distinto nivel

Prohibido subirse al ahoyador.

RIESGOS

Contactos Eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS

Siempre que sea posible se mantendrá la distancia D_{prox2} , instalando las referencias necesarias para facilitar el control de los movimientos. Si no es posible mantener D_{prox2} , se intentará hacer el trabajo en D_{prox1} .

3m hasta 66kV

5m hasta 220kV

7m para 380kV

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, y delimitar o restringir los movimientos y/o desplazamientos, de manera que no invadan las zonas de peligro en las situaciones más desfavorables, teniendo en cuenta también las oscilaciones de los cables y cargas suspendidas.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

El maquinista-conductor será guiado por otro operario en el caso de que las maniobras sean ajustadas.

El vehículo o máquina utilizada estará puesta debidamente a tierra cuando trabajemos en la D_{prox1} . Ningún operario estará en contacto con el camión grúa, se balizará la zona y la pica de tierra estará alejada de la zona de trabajo.

En el caso de contacto con una línea eléctrica en tensión, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones: y permanecerá dentro de la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio (en su interior no corre peligro de electrocución).

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En el caso de contacto eléctrico las personas que se encuentren en los alrededores de la grúa no se acercarán a la misma, llamará a la compañía eléctrica, y si fuese necesario a los servicios médicos.

En el caso de invadir la Dprox1 se supervisarán las maniobras por un trabajador autorizado y se conectará a tierra el camión-grúa

En el caso de invasión de zonas de peligro de BT, si no se pudiera llevar a cabo un corte de tensión de la instalación eléctrica ni se pudiera modificar el procedimiento de trabajo, el trabajo se realizará por trabajadores cualificados en TET-BT y utilizando **técnica de trabajos en tensión en BT: EPI's aislantes, creación de zonas de trabajo, uso de herramienta aislante.**

Existirá comunicación continua entre operario autorizado y gruista.

Se comprobará la ausencia de conducciones eléctricas en la zona de trabajo.

Se informará al operador sobre los riesgos y las medidas de emergencia en caso de contacto.

Si por circunstancias estuviese obligado a abandonar la cabina (por ejemplo, porque se incendiase la grúa), deberá saltar de la misma lo más lejos posible, con los pies juntos y no tocando ninguna parte de la grúa.

Si se detecta la presencia de conducciones eléctricas no se continuarán los trabajos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.

Siempre que se realice un trabajo en Dprox1 se debe solicitar a la compañía propietaria de la línea en servicio la eliminación de los reenganches.

Desprendimientos, desplome y derrumbe

El soporte de montaje del sistema de transmisión debe estar debidamente fijado al brazo de la grúa y todas las palancas y pasadores deben estar fijados en el lugar que corresponda.

Las dos mangueras que van desde la máquina hasta el sistema de transmisión deben estar bien fijadas y deben tener suficiente longitud para funcionar en toda la gama de posibilidades de movimientos del ahoyador.

Todas las tuercas, pernos y otras fijaciones deben estar firmemente apretados.

Todos los controles deben operar libremente y en la forma correcta.

Explosiones

Se comprobará la ausencia de tuberías de agua o gas en la zona de trabajo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Si se detecta la presencia de conducciones de agua o gas no se continuarán los trabajos.

Golpes

No dejar la máquina con el motor en marcha. Antes de salir del camión, se parará el motor de la ahoyadora, se apoyará el accesorio sobre el terreno y se pondrá el freno de estacionamiento. Apagar el motor del camión si estuviera encendido.

No sobrecargar la máquina. Comprobar la capacidad máxima de elevación antes de utilizar el ahoyador.

Transporte el ahoyador en una posición baja cercana al terreno en todo momento.

Proyecciones

Comprobar que todas las palancas y pasadores de conexión han sido correctamente fijados en su lugar correspondiente.

El personal que esté en el entorno del ahoyador hará uso obligatorio de gafas de seguridad.

Mantenerse alejado de la barrena giratoria y del sistema de transmisión, a una distancia mínima de 3 m cuando la máquina esté en funcionamiento.

No active la rotación de la broca a menos que su punta central esté tocando el terreno.

No permitir que nadie esté próximo a la zona de alcance del ahoyador, con el motor en marcha.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez se haya excavado el agujero, extraer suavemente la broca del mismo sin rotar. A continuación, sacudir la tierra extraída, haciendo girar la broca en ambos sentidos durante un breve espacio de tiempo.

Vuelco de vehículos o maquinaria

Evitar los vuelcos. No operar en laderas de colinas o en terrenos inclinados en los que la máquina no tenga una base firme y estable.

No sobrecargar la máquina.

Camión grúa con cesta

Confinamiento/Asfixia

No se utilizarán máquinas de combustión en lugares cerrados o con una ventilación deficiente.

Atrapamientos

Antes de la ubicación de la máquina, comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Durante el movimiento de la plataforma de trabajo, evitar colocar las manos sobre las barandillas de ésta, en prevención de posibles atrapamientos con objetos o estructuras. Igualmente, durante estas maniobras, se tendrá precaución al aproximarse a objetos o estructuras para evitar el atrapamiento o golpeo con estos en la cabeza, manteniendo una distancia de seguridad.

No situarse entre el chasis y la plataforma durante la operación de bajada de la plataforma de trabajo. El operador de la PEMP tendrá precaución y comprobará que no existe ninguna persona situada en la estructura durante las maniobras de elevación y bajada de la plataforma.

Prohibido dormir a la sombra de la maquinaria.

Uso obligatorio de casco con barbuquejo y calzado de seguridad.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

No situarse entre el chasis y la cesta durante la operación de bajada de la misma.

Los estabilizadores se desplegarán de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante. No situar ninguna parte del cuerpo debajo de los mismos, especialmente mientras su despliegue.

Caída de Objetos

Uso obligatorio de casco con barbuquejo y calzado de seguridad.

Caídas a distinto nivel

Antes de su utilización, verificar la carga máxima a la que se va a someter la plataforma en función del desplazamiento de esta, según los datos del fabricante; garantizar su estabilidad.

Evitar los movimientos bruscos.

No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura del operario, tales como escaleras, andamios, banquetas, etc. o subirse a las barandillas de la propia plataforma.

Uso obligatorio de casco de seguridad con barbuquejo.

Uso obligatorio de sistema anticaídas con absorbedor de energía fijado a un punto de anclaje indicado por el fabricante de la cesta.

En aquellas cestas que dispongan del punto de anclaje en la parte inferior de la misma, y siempre que la tarea lo permita, se podrá utilizar un sistema de retención certificado compuesto por un elemento un elemento de amarre no superior a 90 cm de longitud. Este sistema se podrá utilizar siempre y cuando no contradiga las prescripciones del fabricante

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

No se usará como medio de acceso para desembarco en otras superficies, salvo en circunstancias excepcionales y justificadas, en las cuales, tras ser estudiado y aprobado por el Servicio de Prevención, se definirán las medidas preventivas oportunas a adoptar en cada caso.

El modo de uso del camión grúa ha de estar en modo cesta.

Ningún operario permanecerá en la misma vertical que la cesta.

Los estabilizadores han de estar desplegados totalmente.

Daños a terceros

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades. Ningún operario permanecerá en la misma vertical que la plataforma elevadora.

Choques y golpes

Durante el movimiento de la plataforma de trabajo, evitar colocar las manos sobre las barandillas de ésta, en prevención de posibles atrapamientos con objetos o estructuras. Igualmente, durante estas maniobras, se tendrá precaución al aproximarse a objetos o estructuras para evitar el atrapamiento o golpeo con estos en la cabeza, manteniendo una distancia de seguridad.

Uso obligatorio de casco de seguridad con barbuquejo.

El modo de uso del camión grúa ha de estar en modo cesta.

La velocidad máxima de movimiento en modo cesta estará limitada a 0,4 m/s para la subida y bajada de la plataforma de trabajo y a 0,7 m/s para la orientación o la rotación

El personal sobre la cesta portará su propio mando.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y verificar los espacios disponibles antes de realizar las maniobras.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

Si con esos movimientos se mantuviera un distancia de seguridad, invadiendo únicamente las zonas de proximidad (Dprox1 o Dprox2, según situaciones), sin invadir en ningún momento la zona de peligro, se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de la cesta que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, delimitando o restringiendo los movimientos y/o desplazamientos de la máquina, para no invadir la zona de peligro.

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de BT se solicitará un corte de tensión a la compañía eléctrica o se protegerán las partes accesibles en tensión.

La protección de las partes accesibles en BT se realizará por trabajadores cualificados en TET-BT, mediante técnicas TET-BT, haciendo uso de herramienta aislante y de los EPI´s necesarios: casco con pantalla contra arco eléctrico, ropa ignífuga y contra arco eléctrico, guantes aislantes clase 00 ó 0 y guantes ignífugos.

Cuando se realicen desde la cesta trabajos eléctricos en instalaciones en servicio de BT que requieran doble aislamiento (maniobras, verificaciones, mediciones, trabajos en tensión TET-BT...) **se han proteger (mediante alfombra aislante, tela vinílica...) las partes de la cesta con las que el operario entra en contacto** (suelo con los pies, laterales con tronco, pecho y brazos) aislando así al trabajador del potencial de tierra.

Además para TRABAJOS EN TENSIÓN EN BT desde camión-grúa con cesta, ésta se pondrá tierra y se señalizará dicha puesta a tierra, no pudiéndose invadir esa zona de puesta a tierra durante la realización de trabajos en tensión en BT con PEMP.

Se delimitará la máquina de tal manera que se impida el acceso del personal de a pie a la misma y así evitar el contacto con la máquina mientras ésta se encuentra dentro de la zona de peligro.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se sacará toda la herramienta y materiales necesarios antes de comenzar los trabajos o se alejará la plataforma de elementos energizados para poder tocarla.

Para evitar la tensión de contacto del operario de trabajos auxiliares que se encuentra en el suelo, éste manipulará la cuerda de servicio o herramientas, lo más alejado posible del camión y del apoyo/poste/torre/fachada.

Se seguirán las distancias incluidas en la siguiente tabla:

Un (kV)	Dpel	Dprox-1	Dprox-2
≤1	50	70	300
3	80	112	300
6	80	112	300
10	80	115	300
15	90	116	300
20	95	122	300
30	110	132	300
45	120	140	300
66	140	170	300
110	180	210	500
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700

Distancias en cm

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Pisadas

Al bajar del vehículo/máquina se prestará atención en la superficie de desembarco evitando agujeros, piedras, superficies **inestables, resbaladizas...**

Vuelco

Antes de su utilización, verificar la carga máxima a la que se va a someter la plataforma en función del desplazamiento de esta, según los datos del fabricante; garantizar su estabilidad.

Evitar los movimientos bruscos.

No rebasar la carga nominal máxima de ésta (peso de los usuarios, materiales, herramientas y accesorios). Las cargas se distribuirán uniformemente sobre la plataforma y se prohibirá manipular materiales voluminosos.

No se pueden utilizar medios auxiliares para incrementar la altura del operario, tales como escaleras, andamios, banquetas, etc. o subirse a las barandillas de la propia plataforma.

Su ubicación será estable, sobre terrenos firmes, nivelados y superficies resistentes, evitando blandones, barro, arenas, **plataformas cercanas a excavaciones y vaciados...**

El modo de uso del camión grúa ha de estar en modo cesta.

Los estabilizadores han de estar desplegados totalmente

Se usarán de placas de repartición de la carga por debajo del área de apoyo de los estabilizadores independientemente de las aparentes condiciones del suelo.

La velocidad máxima de movimiento en modo cesta estará limitada a 0,4 m/s para la subida y bajada de la plataforma de trabajo y a 0,7 m/s para la orientación o la rotación

El personal sobre la cesta portará su propio mando.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Así mismo se tendrán en cuenta, para no sobrepasar la carga nominal máxima que soporta el equipo, los posibles esfuerzos extras que se hagan sobre estructuras o instalaciones.

No se usará como medio de acceso para desembarco en otras superficies, salvo en circunstancias excepcionales y justificadas, en las cuales, tras ser estudiado y aprobado por el Servicio de Prevención, se definirán las medidas preventivas oportunas a adoptar en cada caso.

Se debe tener en cuenta el peso de la máquina, y evitar situarse sobre alcantarillas, desagües o cualquier superficie que no soporte la carga de ésta.

No utilizar la máquina en condiciones atmosféricas desfavorables, en especial, con viento fuerte . Se seguirán en todo momento las indicaciones y los límites del fabricante.

El terreno debe ser estable, evitando suelos no compactados.

Se deben evitar zanjas, pendientes y cualquier obstáculo que suponga un peligro

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se seguirán las distancias incluidas en la siguiente tabla:

Un (kV)	Dpel	Dprox-1	Dprox-2
≤1	50	70	300
3	80	112	300
6	80	112	300
10	80	115	300
15	90	116	300
20	95	122	300
30	110	132	300
45	120	140	300
66	140	170	300
110	180	210	500
132	200	330	500
220	300	410	500
380	400	540	700

Distancias en cm

No utilizar la máquina en condiciones atmosféricas desfavorables, en especial, con viento fuerte . Se seguirán en todo momento las indicaciones y los límites del fabricante.

Su ubicación será estable, sobre terrenos firmes, nivelados y superficies resistentes, evitando blandones, barro, arenas, plataformas cercanas a excavaciones y vaciados, etc.

El terreno debe ser estable, evitando suelos no compactados.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Se deben evitar zanjas, pendientes y cualquier obstáculo que suponga un peligro.

6.8.2. Grúa autopropulsada

6.8.2.1. Consideraciones generales

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Consideraciones generales

Equipo de protección individual recomendados según tarea o circunstancias:

- Guantes de protección mecánica
- Sistema anticaídas (arnés + línea de vida + dispositivo anticaídas/doble anclaje)
- Pantalla/Gafas contra impactos
- Protección auditiva
- Traje de agua

La grúa ha de contar las revisiones pertinentes:

- **Mantenimiento y revisiones:** cada 6 meses, realizadas por una empresa conservadora y resultado reflejado en el libro historial de la grúa autopropulsada.

- **Inspecciones oficiales:** realizadas por un organismo de Control Autorizado (OCA) que emitirá un acta de inspección. Serán inspecciones periódicas, con plazos dependientes de la antigüedad de la grúa:

- Hasta 6 años de antigüedad: cada 3 años.
- De 6 a 10 años: cada 2 años.
- >10años (o que no acredite la fecha de fabricación): anualmente.

Equipos de protección individual obligatorios:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- chaleco de alta visibilidad.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

La grúa poseerá la correspondiente documentación y estará en vigor, entre ellas el manual de instrucciones, tablas de carga, **seguro, ficha técnica, ITV pasada...**

Para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas se ha de poseer el carnet de operador categoría A o B, dependiendo de la carga nominal (menor o igual a 130T o mayor a 130T, respectivamente) a parte del carnet de conducir según el Reglamento general de conductores.

Se realizará el mantenimiento preventivo marcado por el fabricante tanto a la propia máquina (aceites, líquidos hidráulicos, estabilizadores...) como a los elementos auxiliares (cables, cadenas, aparejos de elevación...).

Incendios

La máquina contará con extintor revisado y con presión correcta.

6.8.2.2. *Desplazamiento de la grúa*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Accidentes de tráfico

Antes de iniciar cualquier desplazamiento se debe asegurar la inmovilidad del brazo. Situarlo en la posición de viaje.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Circulación por viales apropiados y dispuestos para ello. Evitar desniveles, irregularidades del terreno muy marcada, baches, obstáculos...que influyan en la estabilidad de la grúa. Mantener una velocidad reducida y controlada.

Comprobar diariamente los órganos importantes de su vehículo (dirección, frenos, luces, neumáticos, etc.).

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando la grúa circule por vías abiertas al tráfico, llevará conectados dispositivos luminosos que adviertan su presencia.

Cumplir las normas del Código de Circulación y de Seguridad Vial.

El conductor poseerá el carnet de conducir de acuerdo a lo establecido en el Reglamento general de conductores.

En caso de transportes especiales, la grúa estará acompañada con vehículos auxiliares.

6.8.2.3. *Ubicación de la grúa, montaje y preparación de la zona de maniobra*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atropellos

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

No se permanecerá en el radio de acción de la grúa.

Se balizará/delimitará/señalizará la zona de montaje para impedir el acceso a personas ajenas.

Se hará uso de ropa de alta visibilidad.

Choques y golpes

A la hora de elegir el lugar de emplazamiento de la grúa, se comprobará que no existen obstáculos en el radio y altura de trabajo (edificaciones, grúas torre, esculturas, estructuras, líneas aéreas...).

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Cuando el emplazamiento de la grúa sea en un lugar de acceso público, como una carretera, calle... se dispondrá de luces intermitentes o giratorias, que permanecerán encendidas durante toda la maniobra, y especialmente en trabajos nocturnos.</p> <p>Si la ubicación de la grúa interfiriera con zonas de tráfico rodado (calles, carreteras...), se deberá realizar la señalización vial adecuada al tipo de vía según Norma 8.3-IC.</p>
Atrapamientos	<p>A la hora de montar el plumín, nunca se dejará desembulonado, se colocarán los bulones con sus respectivos clips o seguros.</p>
Vuelco de vehículos o maquinaria	<p>Cuando se necesite un calzo alto, se cruzarán ordenadamente los tablones de cada capa sobre la anterior.</p> <p>En caso de que no fuera posible extenderlos totalmente (por las configuraciones del emplazamiento) se extenderán teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante respecto a la pérdida de capacidad de carga.</p> <p>En el caso de que la grúa se tuviera que desplazar con la carga suspendida, el maquinista ha de estar muy atento a las condiciones de recorrido (terreno, desniveles, líneas eléctricas aéreas...), manteniendo las cargas lo más bajas posibles, coordinado con el encargado de maniobra que dirigirá y supervisará el recorrido.</p> <p>Extender los gatos hasta que las ruedas no tengan contacto con el suelo.</p> <p>Los estabilizadores se extenderán totalmente.</p> <p>Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Se comprobará que no existen conducciones subterráneas (agua, gas...) y que está alejado de excavaciones, fosos o taludes.

Se evitarán irregularidades sobre el terreno explanando su superficie si fuera necesario para conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada

Si el terreno fuera blando, arcilloso o no ofreciera garantías, se hará uso de placas de reparto (calzos) para ampliar la superficie de apoyo y disminuir la presión transmitida al suelo; se usarán **traviesas de ferrocarril, tablones, placas de teflón o acero...**

Se analizarán los movimientos para no invadir la zona de peligro en el caso de cercanía de líneas aéreas, manteniendo distancias de seguridad, procurando no sobrepasar la Dprox2:

- * 3m hasta 66kV
- * 5m hasta 220kV
- * 7m para 380kV.

Siempre que sea posible se mantendrá la distancia Dprox2, instalando las referencias necesarias para facilitar el control de Los movimientos. Si no es posible mantener Dprox2, se intentará hacer el trabajo en Dprox1.

3m hasta 66kV

5m hasta 220kV

7m para 380kV

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, y delimitar o restringir los movimientos y/o desplazamientos, de manera que no invadan las zonas de peligro en las situaciones más desfavorables, teniendo en cuenta también las oscilaciones de los cables y cargas suspendidas.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

El maquinista-conductor será guiado por otro operario en el caso de que las maniobras sean ajustadas.

El vehículo o máquina utilizada estará puesta debidamente a tierra cuando trabajemos en la Dprox1. Ningún operario estará en contacto con el camión grúa, se balizará la zona y la pica de tierra estará alejada de la zona de trabajo.

En el caso de contacto con una línea eléctrica en tensión, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones: y permanecerá dentro de la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio (en su interior no corre peligro de electrocución).

En el caso de contacto eléctrico las personas que se encuentren en los alrededores de la grúa no se acercarán a la misma, llamará a la compañía eléctrica, y si fuese necesario a los servicios médicos.

En el caso de invadir la Dprox1 se supervisarán las maniobras por un trabajador autorizado y se conectará a tierra el camión-grúa

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En el caso de invadir la Dprox1 se supervisarán las maniobras por un trabajador autorizado y se conectará a tierra la grúa.

En el caso de invasión de zonas de peligro de BT, si no se pudiera llevar a cabo un corte de tensión de la instalación eléctrica ni se pudiera modificar el procedimiento de trabajo, el trabajo se realizará por trabajadores cualificados en TET-BT y utilizando **técnica de trabajos en tensión en BT: EPI's** aislantes, creación de zonas de trabajo, uso de herramienta aislante.

Existirá comunicación continua entre operario autorizado y gruista.

Se informará al operador sobre los riesgos y las medidas de emergencia en caso de contacto.

Si por circunstancias estuviese obligado a abandonar la cabina (por ejemplo, porque se incendiase la grúa), deberá saltar de la misma lo más lejos posible, con los pies juntos y no tocando ninguna parte de la grúa.

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.

Si se llegaran a invadir zonas de peligro, se solicitará un **descargo a la compañía correspondiente, aplicando las "5 Reglas de Oro"**.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel

Siempre que se realice un trabajo en Dprox1 se debe solicitar a la compañía propietaria de la línea en servicio la eliminación de los reenganches.

En el montaje del plumin, para alturas a +2m, se hará uso de sistema anti-caídas que se anclará a la estructura de la grúa, además del medio auxiliar adecuado (escalera de mano, **andamio, plataforma elevadora...**) si fuera necesario para acceder al punto plataforma de trabajo.

6.8.2.4. Estrobo de la carga

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Consideraciones generales

Antes de proceder al estrobo, eslingado o enganche, se comprobará el correcto estado de elementos auxiliares (cables, **estrobos, eslingas, cadenas, ganchos, grilletes, balancines...**) así como que la capacidad de carga es suficiente:

- Cables: no presentarán roturas de cordones, desgastes significativos, **nudos, hernias, cocas, aplastamientos, deformaciones...**
- Cadenas: no presentarán desgastes, estiramientos, eslabones dañados, doblados, aplastados, abiertos, grietas o picaduras.
- Eslingas de fibra: no presentarán cortes, abrasiones, cambios de color, **fibras sueltas al frotar, costuras descosidas...**
- **Ganchos:** estarán provistos de dispositivos de seguridad (pestillos) que eviten desenganches accidentales.
- Grilletes: no se usarán como ganchos, las eslingas y estrobos trabajaran sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.

El ángulo que formen los estrobos entre sí no superará nunca los 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°. En todo caso se comprobará en las tablas que la carga útil para el ángulo formado es superior a la real.

El estrobo se realizará de manera que el reparto de la carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>El gancho se encontrará en la vertical del centro de gravedad de la carga para que la carga no se incline o gire cuando quede suspendida.</p> <p>Los puntos de amarre han de estar por encima del centro de gravedad para evitar el vuelco de la carga al quedar suspendida.</p> <p>Se evitará el contacto de estrobo con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras, salvacables...</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Cuando las cargas a estrobar sean de unas dimensiones considerables y haya que acceder y permanecer sobre las mismas a +2m de altura, se hará uso de sistema anti-caídas así como del medio auxiliar adecuado (escalera de mano, andamio, plataforma elevadora...), si fuera necesario para acceder al punto plataforma de trabajo.</p> <p>Mantener los zapatos limpios de barro, aceites o grava antes de subir a la cabina, para evitar resbalones.</p>

6.8.2.5. Izado y distribución de la carga

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel	<p>El ascenso y descenso a la máquina se hará por los lugares habilitados (peldaños y asideros), utilizando ambas manos y de frente a la grúa, nunca saltando.</p> <p>Mantener los zapatos limpios de barro, aceite o grava antes de subir a la cabina, para evitar resbalones.</p>
Caída de Cargas	<p>Antes de comenzar las maniobras el gruista comprobará que tiene toda la información referente a radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, distancia a líneas eléctricas, encargado de maniobras.</p> <p>El gancho estará dotado de pestillo de seguridad.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Mantener los zapatos limpios de barro, aceite o grava antes de subir a la cabina, para evitar que se resbalen los pedales durante una maniobra o marcha.

No se abandonará la grúa con la carga suspendida. Si fuese necesario salir de la grúa, se bajará la carga al suelo y se parará el motor.

No se izarán cargas/piezas sueltas.

No se permanecerá bajo cargas izadas; si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales, por ejemplo sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de las mismas.

No se sobrepasará la carga máxima autorizada.

Se verificará el correcto estado del enganche o estrobo.

Seguir las indicaciones del fabricante en cuanto a la velocidad del viento máxima permitida para operar con la grúa.

Atrapamientos

No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma, salvo que por el tipo de maniobra a realizar sea imposible no tocar la carga, es por ello que se adoptarán otras medidas preventivas: A la hora de recibir cargas, Izar el equipo y disponerlo sobre la vertical de la zona de recepción (soporte del **seccionador/torre...**) **a una distancia de entre 20 y 30 cm**, comenzar a descender lentamente hasta dejarlo a unos 2 o 3 cm de la placa soporte. Se deberá prestar especial atención en la realización de esta maniobra de modo que haya una comunicación continua con el gruista, para evitar el posible atrapamiento de las manos durante el centrado de la misma.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	No accederá nadie a la zona de maniobra acotada/delimitada/señalizada.
Vuelco de vehículos o maquinaria	<p>Antes de iniciarse los trabajos se verificará la perfecta nivelación de la grúa, deteniendo los mismos si se observara hundimiento de algún apoyo.</p> <p>Conociendo el peso de la carga, antes de comenzar los trabajos el gruista verificará en las tablas de trabajo de la grúa que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos.</p> <p>Cuando el viento sea excesivo se interrumpirán los trabajos.</p> <p>No intentar izar cargas ancladas al terreno.</p> <p>No realizar nunca arrastres de la carga o tirones sesgados.</p> <p>No se sobrepasará la carga máxima autorizada.</p> <p>Se evitarán oscilaciones pendulares, realizando maniobras armoniosas, sin movimientos bruscos.</p> <p>Seguir las indicaciones del fabricante en cuanto a la velocidad del viento máxima permitida para operar con la grúa.</p>
Vibraciones	La cabina dispondrá de un asiento cómodo y ergonómico para el gruista, que le permita tener la máxima visión de todas las operaciones de izado.
Ruido	La cabina estará acondicionada para proteger de ruidos.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Estrés Térmico

La cabina estará acondicionada contra las inclemencias del tiempo de manera que dentro de la misma la temperatura y humedad estén dentro del rango de confort.

Contactos Eléctricos

Se analizarán los movimientos para no invadir la zona de peligro en el caso de cercanía de líneas aéreas, manteniendo distancias de seguridad, procurando no sobrepasar la Dprox2:

- * 3m hasta 66kV
- * 5m hasta 220kV
- * 7m para 380kV.

Siempre que sea posible se mantendrá la distancia Dprox2, instalando las referencias necesarias para facilitar el control de los movimientos. Si no es posible mantener Dprox2, se intentará hacer el trabajo en Dprox1.

3m hasta 66kV

5m hasta 220kV

7m para 380kV

En el caso de contacto con una línea eléctrica en tensión, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones: el guista permanecerá dentro de la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio (en su interior no corre peligro de electrocución).

En el caso de contacto eléctrico las personas que se encuentren en los alrededores de la grúa no tocarán la máquina ni se acercarán a la misma, llamará a la compañía eléctrica, y si fuese necesario a los servicios médicos.

En el caso de invadir la Dprox1 se supervisarán las maniobras por un trabajador autorizado, se conectará a tierra la grúa y se procurarán usar accesorios de elevación no conductores (eslingas de poliéster o goma).

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

En el caso de invasión de zonas de peligro de BT, si no se pudiera llevar a cabo un corte de tensión de la instalación eléctrica ni se pudiera modificar el procedimiento de trabajo, el trabajo se realizará por trabajadores cualificados en TET-BT y utilizando **técnica de trabajos en tensión en BT: EPI's aislantes, creación de zonas de trabajo, uso de herramienta aislante.**

Existirá comunicación continua entre operario y gruísta.

Si por circunstancias estuviese obligado a abandonar la cabina (por ejemplo, porque se incendiase la grúa), deberá saltar de la misma lo más lejos posible, con los pies juntos y no tocando ninguna parte de la grúa.

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.

Siempre que se realice un trabajo en Dprox1 se debe solicitar a la compañía propietaria de la línea en servicio la eliminación de los reenganches.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Choques y golpes

No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma, salvo que por el tipo de maniobra a realizar sea imposible no tocar la carga, es por ello que se adoptarán otras medidas preventivas: A la hora de recibir cargas, Izar el equipo y disponerlo sobre la vertical de la zona de recepción (soporte del **seccionador/torre...**) **a una distancia de entre 20 y 30 cm**, comenzar a descender lentamente hasta dejarlo a unos 2 o 3 cm de la placa soporte. Se deberá prestar especial atención en la realización de esta maniobra de modo que haya una comunicación continua con el gruista, para evitar el posible atrapamiento de las manos durante el centrado de la misma.

A la hora de recibir cargas: Izar el equipo y disponerlo sobre la vertical del soporte del seccionador a una distancia de entre 20 y 30 cm, comenzar a descender lentamente hasta dejarlo a unos 2 o 3 cm de la placa soporte. Se deberá prestar especial atención en la realización de esta maniobra de modo que haya una comunicación continua con el gruista, para evitar el posible atrapamiento de las manos durante el centrado de la misma.

El encargado de maniobra estará perfectamente identificado y contará con la formación adecuada.

En toda maniobra existirá un encargado para dirigirla, que será el responsable de la misma y que podrá ser ayudado por uno o varios ayudantes, si la complejidad de la maniobra lo requiere. Sin embargo el gruista cumplirá únicamente las indicaciones emitidas por el encargado.

Existirá comunicación continua entre gruista y encargado, los cuales conocerán el código de señales.

Mantener los zapatos limpios de barro, aceite o grava antes de subir a la cabina, para evitar que se resbalen los pedales durante una maniobra o marcha.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

No operar con escasa visibilidad y extremar las precauciones antes condiciones climáticas adversas.

Se aconseja el uso de cuerda guía.

Desprendimientos, desplome y derrumbe

Deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas, y si fuera necesario, bajo la estructura donde se emplazará dicha carga. En este caso habría que conocer el tipo de estructura o forjado sobre el que se va a ubicar la carga, para decidir el llevar a cabo o no, una delimitación inferior bajo el mismo que impida el paso de personal durante las maniobras de distribución (edificios de pública concurrencia: aeropuertos, centros comerciales, **hospitales, universidades, colegios...**).

En este sentido hay que tener en cuenta, a la hora de la retirada e izado de equipos/maquinaria viejos (por ejemplo máquinas de clima en azoteas) el estado de los puntos de anclaje diseñados inicialmente por el fabricante para el conexionado de los elementos de izado, ya que éstos anclajes de fábrica pueden encontrarse deteriorados por las condiciones meteorológicas a los que han estado expuestos a lo largo de su vida útil (salitre). En estos casos de retirada de equipos/máquinas usadas, se han de definir y aplicar procedimientos adecuados para impedir la caída de la carga (eslingado de toda la máquina, pre izado lento y a poca altura del equipo para comprobación **de los anclajes....**)

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de prensión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.

6.8.2.6. *Uso de cesta anclada a grúa*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques y golpes	Debido a la altura a la que se ha de accederse podrá subir un trabajador a una cesta anclada a una grúa existiendo comunicación continua entre operario y gruista.
Caídas a distinto nivel	El operario sobre la cesta se encontrará anclado mediante sistema anti-caídas a un punto previsto, distinto de la cesta e independiente del cable de suspensión.
Caída de Objetos	Las herramientas se llevarán en bolsas portaherramientas. No se permanecerá debajo de operarios en altura.
Contactos Eléctricos	Se aplicarán las medidas preventivas expuestas en los dos primeros puntos de este apartado.
Daños a terceros	No se permitirá la presencia de personal en el radio de acción de la carga, y muchos menos el contacto físico con la misma durante las operaciones de carga y descarga de la misma.

6.8.2.7. *Operaciones con más de una grúa*

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques y golpes	Ha de haber una perfecta comunicación entre encargados de maniobras y gruistas.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caída de Cargas

Las maniobras con más de una grúa, por su gran complejidad, han de ser estudiadas y planificadas, así como dirigidas por personal competente y con formación adecuada.

Los encargados de maniobras así como los gruistas han de conocer de antemano qué hacer y qué movimientos realizar.

El peso a elevar por cada grúa ha de estar perfectamente definido y ajustado a lo indicado en las tablas de carga. Así mismo se ha de conocer la longitud del mayor radio, de pluma y de los ángulos de pluma.

Ha de haber una perfecta comunicación entre encargados de maniobras y gruistas.

Los encargados de maniobras así como los gruistas han de conocer de antemano qué hacer y qué movimientos realizar.

Los movimientos deben ser lentos y coordinados.

Vuelco de vehículos o maquinaria

El peso a elevar por cada grúa ha de estar perfectamente definido y ajustado a lo indicado en las tablas de carga. Así mismo se ha de conocer la longitud del mayor radio, de pluma y de los ángulos de pluma.

Ha de haber una perfecta comunicación entre encargados de maniobras y gruistas.

Los encargados de señalización así como los gruistas han de conocer de antemano qué hacer y qué movimientos realizar.

Los movimientos deben ser lentos y coordinados.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Eléctricos	Se aplicarán las medidas preventivas expuestas en los dos primeros puntos de este apartado.

6.8.3. Aparatos de tensado, arrastre y suspensión

6.8.3.1. Aparatos de tensado, arrastre y suspensión (trácteles, pull-lifts, etc.)

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	<p>Cumplir lo dispuesto en el manual de instrucciones del equipo.</p> <p>Eliminar cualquier cable en mal estado.</p> <p>No acercar las manos a las zonas con riesgo de atrapamiento.</p> <p>Retirar los mangos, manubrios o manivelas desmontables de sus alojamientos mientras no se utilicen.</p> <p>Revisión y mantenimiento periódico del equipo y sus accesorios: cables, cadenas, ganchos, pestillos pasadores de seguridad, frenos, trinquetes carcasas y cualquier otro sistema de seguridad y funcionamiento.</p> <p>Solo se utilizarán equipos y accesorios en buen estado.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Está prohibido el uso de estos equipos para la elevación o sujeción de personas.</p> <p>La ubicación de los equipos será la más apropiada y segura posible para las personas que los manejan, evitando, en la medida de lo posible, posiciones en altura, sin acceso o en presencia de otros riesgos. Para ello, si es necesario, utilizar poleas o pasacables, convenientemente instalados que faciliten la ubicación de los aparatos en lugares seguros y de fácil acceso.</p>
Caída de Cargas	<p>Antes de la puesta en carga del equipo, comprobar que los elementos de anclaje, gancho o bulón de amarre están cerrados de forma correcta.</p> <p>Balizar la zona de riesgo de caída de objeto, prohibiendo el acceso a cualquier persona.</p> <p>Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Cumplir lo dispuesto en el manual de instrucciones del equipo.</p> <p>Eliminar cualquier cable en mal estado.</p> <p>Evitar la presencia de personal propio o ajeno a la operación durante las operaciones de tensado, arrastre y suspensión.</p> <p>Los puntos de anclaje, enganche o soporte de estos equipos deben ser de una resistencia suficiente al esfuerzo a realizar, estando prohibido anclarlos o soportarlos sobre barandillas, placas de tramex, bandejas u otros elementos no diseñados para soportar este tipo de esfuerzos.</p> <p>No hacer trabajar al equipo con una carga o esfuerzo superior a la carga máxima.</p> <p>No someter a esfuerzos partes del equipo no diseñados para ello. Está prohibido apoyar los trácteles sobre la salida del cable útil cuando está en carga. Se instalarán trípodes, caballetes o elementos auxiliares adecuados cuando sea necesario, de forma que el equipo trabaje tal y como está diseñado.</p> <p>No utilizar accesorios que no sean propios del equipo.</p> <p>Prohibido situarse bajo la carga suspendida.</p> <p>Revisión y mantenimiento periódico del equipo y sus accesorios: cables, cadenas, ganchos, pestillos pasadores de seguridad, frenos, trinquetes carcasas y cualquier otro sistema de seguridad y funcionamiento.</p> <p>Salvo marcado ATEX del equipo, está prohibido el uso de estos equipos en zonas ATEX o con riesgo de explosión.</p> <p>Solo se utilizarán equipos y accesorios en buen estado</p>
Caída de Objetos	<p>Antes de la puesta en carga del equipo, comprobar que los elementos de anclaje, gancho o bulón de amarre están cerrados de forma correcta.</p> <p>Balizar la zona de riesgo de caída de objeto, prohibiendo el acceso a cualquier persona.</p> <p>Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.</p> <p>Cumplir lo dispuesto en el manual de instrucciones del equipo.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Eliminar cualquier cable en mal estado.</p> <p>Evitar la presencia de personal propio o ajeno a la operación durante las operaciones de tensado, arrastre y suspensión.</p> <p>Los puntos de anclaje, enganche o soporte de estos equipos deben ser de una resistencia suficiente al esfuerzo a realizar, estando prohibido anclarlos o soportarlos sobre barandillas, placas de tramex, bandejas u otros elementos no diseñados para soportar este tipo de esfuerzos.</p> <p>No hacer trabajar al equipo con una carga o esfuerzo superior a la carga máxima.</p> <p>No someter a esfuerzos partes del equipo no diseñados para ello. Está prohibido apoyar los trácteles sobre la salida del cable útil cuando está en carga. Se instalarán trípodes, caballetes o elementos auxiliares adecuados cuando sea necesario, de forma que el equipo trabaje tal y como está diseñado.</p> <p>No utilizar accesorios que no sean propios del equipo.</p> <p>Revisión y mantenimiento periódico del equipo y sus accesorios: cables, cadenas, ganchos, pestillos pasadores de seguridad, frenos, trinquetes carcasas y cualquier otro sistema de seguridad y funcionamiento.</p> <p>Solo se utilizarán equipos y accesorios en buen estado.</p>
Cortes	<p>Cumplir lo dispuesto en el manual de instrucciones del equipo.</p> <p>Evitar la presencia de personal propio o ajeno a la operación durante las operaciones de tensado, arrastre y suspensión.</p> <p>No acercar las manos a las zonas con riesgo de atrapamiento.</p> <p>Retirar los mangos, manubrios o manivelas desmontables de sus alojamientos mientras no se utilicen.</p>
Choques y golpes	<p>Antes de la puesta en carga del equipo, comprobar que los elementos de anclaje, gancho o bulón de amarre están cerrados de forma correcta.</p> <p>Eliminar cualquier cable en mal estado.</p> <p>Evitar la presencia de personal propio o ajeno a la operación durante las operaciones de tensado, arrastre y suspensión.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	<p>No hacer trabajar al equipo con una carga o esfuerzo superior a la carga máxima.</p> <p>Orden y limpieza.</p> <p>Revisión y mantenimiento periódico del equipo y sus accesorios: cables, cadenas, ganchos, pestillos pasadores de seguridad, frenos, trinquetes carcasas y cualquier otro sistema de seguridad y funcionamiento.</p> <p>Señalizar el área de trabajo cuando la disposición de los equipos pueda generar algún riesgo al personal circundante.</p> <p>Solo se utilizarán equipos y accesorios en buen estado</p>
Caída por desplome	<p>Antes de la puesta en carga del equipo, comprobar que los elementos de anclaje, gancho o bulón de amarre están cerrados de forma correcta.</p>
Explosiones	<p>Salvo marcado ATEX del equipo, está prohibido el uso de estos equipos en zonas ATEX o con riesgo de explosión.</p>

6.9. TRABAJOS CON MAQUINARIA

6.9.1. Maquinaria para excavación, movimiento de tierras y obra civil

6.9.1.1. Minidúmper

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	<p>No se llevará ropa holgada o suelta que dé lugar a enganchones o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.</p> <p>No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.</p> <p>No se retirarán las carcasas y rejillas protectoras de los elementos móviles de la máquina.</p>
Atropellos	<p>Antes de comenzar a trabajar, se comprobará el buen estado de los frenos y del sistema acústico que avise de la maniobra de marcha atrás.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.</p> <p>Ha de contar con claxon.</p> <p>Las maniobras de aproximación necesarias para la realización del repostaje con camión suministrador serán realizadas por este último, de forma que la máquina se encuentre estacionada.</p> <p>Los operarios que se encuentren en un entorno de maquinaria llevarán chaleco de alta visibilidad.</p> <p>No permitirá que nadie permanezca en el radio de acción del minidúmpster durante las maniobras.</p> <p>Prohibido dormir a la sombra de la maquinaria.</p> <p>Se asegurará siempre de tener una perfecta visibilidad frontal.</p> <p>Los dúmpsteres se deberán conducir mirando al frente, evitando que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. Prohibido circular con la caja del dúmpster levantada.</p> <p>Se respetará la señalización existente.</p> <p>Si tuviera que parar en rampas de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.</p>
Caída de Objetos	<p>Cuando la carga/descarga se haga por medios mecánicos (pala, retro, etc.), el conductor abandonará el vehículo, situándose en un lugar seguro.</p> <p>El dúmpster deberá estar equipado con una estructura de seguridad o cabina que impida la caída de objetos sobre el operador y para protegerle en caso de vuelco.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Está prohibido transportar personas.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Choques y golpes

Para subir o bajar del dúmper, se utilizarán los peldaños antideslizantes y asideros para tal función, nunca se hará saltando.

Se comprobará que no existen barro ni grasas en la suela del calzado ni en las escaleras, limpiándolos, si así fuera.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para mantener al operador dentro del habitáculo de seguridad en el caso de vuelco del dúmper.

Está prohibido circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificultan la visibilidad.

Se asegurará siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Los dúmperes se deberán conducir mirando al frente, evitando que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. Prohibido circular con la caja del dúmper levantada.

Contactos Eléctricos

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos del minidúmper que pueda entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, delimitando o restringiendo los movimientos y/o desplazamientos de la máquina, para no invadir la zona de peligro.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

En caso de contacto con una línea eléctrica, mantener la calma, avisar de su situación, no tocar ninguna parte metálica y no saltar de la cabina hasta que se halla desconectado la corriente y en el caso de tener que salir, saltar lo más lejos posible sin tocar ninguna parte metálica de la máquina y con los pies juntos.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Si con esos movimientos se mantuviera un distancia de seguridad, invadiendo únicamente las zonas de proximidad (Dprox1 o Dprox2, según situaciones), sin invadir en ningún momento la zona de peligro, se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.</p> <p>Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.</p>
Daños a terceros	<p>En zonas transitadas se habilitará la zona de trabajo, cercándose, si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.</p> <p>Está prohibido transportar personas.</p>
Golpes	<p>Cuando la carga/descarga se haga por medios mecánicos (pala, retro, etc.), el conductor abandonará el vehículo, situándose en un lugar seguro.</p> <p>Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano.</p> <p>Prohibido el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.</p>
Incendios/ explosión	<p>Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo o maquinaria, según indique el fabricante (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté en frío).</p>
Vibraciones	<p>El dúmper deberá estar equipado con un asiento que amortigüe, en lo posible, las vibraciones transmitidas al operador.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamiento por partes móviles	<p>No se llevará ropa holgada o suelta que dé lugar a enganchones o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.</p> <p>No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.</p> <p>No se retirarán las carcasas y rejillas protectoras de los elementos móviles de la máquina.</p>

6.9.1.2. Pala cargadora/Retroexcavadora

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Ambientes pulverulentos	Mantener la cabina cerrada durante el uso de la máquina.
Atrapamientos	<p>Con carga y cuando exista riesgo de vuelco, se subirán las pendientes conduciendo hacia delante. Al bajar la pendiente se conducirá lentamente marcha atrás, usando el pedal de freno.</p> <p>Cuando haya que cambiar la cuchara, se situará antes la máquina sobre un terreno firme y nivelado y se bajará el brazo completamente.</p> <p>La máquina contará con protección antivuelco (ROPS) y en el techo de la cabina existirá una estructura de protección contra caída de objetos (FOPS). Las cabinas antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.</p> <p>No deberá aproximarse al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 2m. Cuando sea necesario, se colocarán topes para delimitar el recorrido.</p> <p>No se llevará ropa holgada o suelta, cadenas, brazaletes, anillos, pelo suelto...ni nada susceptible de engancharse o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.</p> <p>No se manipularán las palancas de la cuchara cuando la máquina esté desplazándose.</p> <p>No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.</p> <p>No se retirarán las carcasas y rejillas protectoras de los elementos móviles de la máquina.</p> <p>No se utilizará la máquina para izar ni transportar personas ni para arrastrar cargas.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atropellos

La máquina deberá contar con:

- Espejos retrovisores
- Ventanas delantera y trasera con limpiaparabrisas.
- Sistema de alumbrado.

Antes de comenzar a trabajar, se comprobará el buen estado de los frenos, del rotativo luminoso y del sistema acústico que avise de la maniobra de marcha atrás.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.

La máquina dispondrá de rotativo luminoso y señal acústica de marcha atrás.

Los operarios que se encuentren en un entorno de maquinaria llevarán chaleco de alta visibilidad así como el maquinista cuando baje de la máquina.

No permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina durante las maniobras.

Prohibido dormir a la sombra de la maquinaria.

Se asegurará siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Se deberá conducir mirando al frente, evitando que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. Si no es posible, se conducirá marcha atrás, y cuando sea necesario, apoyado por un señalista.

Se respetará la señalización existente.

Si tuviera que parar en rampas de acceso el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Caída de Objetos

La máquina deberá estar equipada con una estructura de seguridad o cabina que impida la caída de objetos sobre el operador y para protegerle en caso de vuelco (FOPS).

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina durante las maniobras, especialmente, debajo de la cuchara/cazo.</p> <p>Prohibido utilizar el plumín y cazo/cuchara a modo de grúa para elevación de cargas.</p> <p>Reconocimiento de cabeza y pie de taludes donde exista riesgo de desprendimiento, tomando las medidas necesarias para mantener alejado al personal hasta sanear los taludes.</p> <p>Uso de casco al bajarse de la máquina.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Para subir o bajar de la máquina, se utilizarán los peldaños antideslizantes y asideros, de frente a ella y con 3 puntos de apoyo (2 pies y 1 mano, ó 2 manos y 1 pie) nunca saltando.</p> <p>Prohibido transportar y elevar personas en la cuchara/cazo.</p> <p>Se comprobará periódicamente el estado de las escaleras, estribos antideslizantes y asideros.</p> <p>Se comprobará que no existen barro ni grasas en la suela del calzado ni en las escaleras, limpiándolos, si así fuera.</p>
Choques y golpes	<p>Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para mantener al conductor y acompañante (en su caso) dentro de la cabina en caso de accidente.</p> <p>Se asegurará siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Se deberá conducir mirando al frente, evitando que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. Si no es posible, se conducirá marcha atrás, y cuando sea necesario, apoyado por un señalista.</p> <p>Se mantendrán las distancias de seguridad, tanto de otras máquinas en movimiento, como de obstáculos que puedan causar situaciones de peligro.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de la pala/retro que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, delimitando o restringiendo los movimientos y/o desplazamientos de la máquina, para no invadir la zona de peligro.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

En caso de contacto con una línea eléctrica, mantener la calma, avisar de su situación, no tocar ninguna parte metálica y no saltar de la cabina hasta que se halla desconectado la corriente y en el caso de tener que salir, saltar lo más lejos posible sin tocar ninguna parte metálica de la máquina y con los pies juntos.

La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.

Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

Si con esos movimientos se mantuviera un distancia de seguridad, invadiendo únicamente las zonas de proximidad (Dprox1 o Dprox2, según situaciones), sin invadir en ningún momento la zona de peligro, se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.</p>
Daños a terceros	<p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>Prohibido transportar personas en cabina, cazo o cuchara.</p>
Desprendimientos, desplome y derrumbe	<p>Coloque la máquina sobre terreno firme y nivelado.</p> <p>No se aproximará al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 3m. Se colocarán topes para delimitar el recorrido.</p> <p>No se sobrepasará nunca el tamaño de la cuchara recomendado por el fabricante.</p> <p>Reconocimiento de cabeza y pie de taludes donde exista riesgo de desprendimiento, tomando las medidas necesarias para mantener alejado al personal hasta sanear los taludes.</p>
Golpes	<p>Cuando haya que cambiar la cuchara, se situará antes la máquina sobre un terreno firme y nivelado y se bajará el brazo completamente.</p> <p>Durante el desplazamiento, la cuchara deberá permanecer levantada a una distancia entre 30 y 50cm con respecto del suelo. Nunca se circulará con la cuchara levantada a mayor distancia.</p> <p>No permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina durante las maniobras.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios/ explosión	<p>Prohibido el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la cuchara de la máquina.</p> <p>Control de la existencia de fugas: revisión diaria de la maquinaria.</p> <p>El repostaje se realizará con el motor parado.</p> <p>La excavación se realizará mecánicamente hasta 1 m antes de llegar a la conducción y a partir de entonces, la excavación será manual con perforadores neumáticos, picos, etc., hasta 0,50 m, utilizando la pala o pico manual a partir de esta distancia.</p> <p>La máquina contará con al menos un extintor de polvo ABC.</p> <p>No se utilizará la máquina en atmósferas explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).</p> <p>Se deberá solicitar información previa sobre el trazado o posición de las instalaciones que discurren por el subsuelo (gas, electricidad, teléfono, etc.) y que pudieran verse afectadas por la excavación.</p> <p>Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté en frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.)</p>
Proyecciones	<p>Mantener la cabina cerrada durante el uso de la máquina.</p> <p>No permitirá que nadie permanezca en el radio de acción de la máquina durante las maniobras.</p>
Ruido	<p>Mantener la cabina cerrada durante el uso de la máquina.</p>
Sobreesfuerzos	<p>Los asientos de la misma han de ser ergonómicos.</p> <p>Uso de cinturón de seguridad durante el manejo de la máquina.</p>
Vibraciones	<p>La máquina deberá estar equipada con un asiento que amortigüe, en lo posible, las vibraciones transmitidas al operador.</p>
Vuelco de vehículos o maquinaria	<p>Con carga y cuando exista riesgo de vuelco, se subirán las pendientes conduciendo hacia delante. Al bajar la pendiente se conducirá lentamente marcha atrás, usando el pedal de freno.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Cuando haya que cambiar la cuchara, se situará antes la máquina sobre un terreno firme y nivelado y se bajará el brazo completamente.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para mantener al conductor y acompañante (en su caso) dentro de la cabina en caso de accidente.

Formación e información: Instrucciones de cómo colocarse en la zona de trabajo.

La máquina contará con protección antivuelco (ROPS) y en el techo de la cabina existirá una estructura de protección contra caída de objetos (FOPS). Las cabinas antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.

No se descargará cerca de un talud sin garantizar su estabilidad.

Para prevenir el riesgo de vuelco lateral, no girar ni cruzarse en los terrenos en pendiente.

Respetar la carga máxima admisible en todo momento.

Se deberán colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.

Se vigilará constantemente la presión de los neumáticos y se efectuarán periódicamente todas las operaciones de mantenimiento.

6.9.1.3. *Camión basculante*

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ambientes pulverulentos

Circular con las ventanillas del vehículo cerradas.

Si la carga es material arenoso o de similar consistencia, se regará superficialmente para evitar polvo ambiental en aire o se colocará lona de protección.

Atrapamientos por vuelco

Antes de situarse en la zona de descarga, el conductor se asegurará de la buena compactación del terreno, y el camión quedará bien nivelado antes de iniciar el levantamiento del volquete.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.</p> <p>Las cajas se cargarán de manera uniforme, repartiendo el material.</p> <p>No se aproximará al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 3m. Se colocarán topes para delimitar el recorrido.</p> <p>No se deben realizar las maniobras de carga y descarga en lugares próximos a zonas de suelo inconsistente.</p> <p>Se prohibirá cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.</p> <p>Se vigilará constantemente la presión de los neumáticos y se efectuarán periódicamente todas las operaciones de mantenimiento.</p>
Atrapamientos	<p>A la hora de manipular las puertas de la caja del camión, se prestará atención a la retirada controlada de tuercas pasantes evitando así la bajada incontrolada de las puertas susceptibles de atrapar algún miembro del cuerpo (dedos, manos...).</p> <p>No se llevará ropa holgada o suelta que dé lugar a enganchones o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.</p> <p>No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.</p> <p>Si fuera necesario tener la caja levantada durante las operaciones de mantenimiento, se deberá bloquear y calzar esta, de forma que dicte el fabricante, para evitar atrapamientos por una bajada inesperada.</p>
Atropellos	<p>Antes de comenzar a trabajar, se comprobará el buen estado de los frenos y del sistema acústico que avise de la maniobra de marcha atrás.</p> <p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>El camión estará con el freno de mano accionado y, donde sea necesario, se calzarán las ruedas.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.</p> <p>Ha de contar con claxon.</p> <p>Los operarios que se encuentren en un entorno de maquinaria llevarán chaleco de alta visibilidad.</p> <p>No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción del camión durante las maniobras.</p> <p>Prohibido dormir a la sombra de la maquinaria.</p> <p>Se respetará la señalización de la obra y en especial la velocidad máxima.</p>
Caídas a distinto nivel	<p>Está prohibida la limpieza de la caja del camión subido sobre la misma, sino está totalmente abatida y nivelada. Se accederá por los lugares adecuados.</p> <p>No se subirá o bajará de la máquina con materiales y herramientas en la mano.</p> <p>Para amarrar las cargas se hará desde el suelo siempre que se pueda y si se tuviera que acceder a la caja, se hará por los lugares habilitados, apoyando los pies firmemente, con las suelas del calzado sin barro, grasas ni sustancias resbaladizas.</p> <p>Para subir o bajar de la cabina, se utilizarán los peldaños antideslizantes y asideros para tal función nunca se hará saltando.</p> <p>Se comprobará que no existen barro ni grasas en la suela del calzado ni en las escaleras, limpiándolos, si así fuera.</p> <p>Se hará uso del sistema mecánico de poleas para la puesta y retirada de la lona. No se realizará dicha operación de forma manual subido a la caja de forma inadecuada.</p> <p>Se subirá y bajará de la maquinaria de forma frontal (mirando a ella).</p>
Caída de Objetos	<p>Durante la carga del volquete el conductor no saldrá de la cabina ni se asomará por la ventanilla.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Choques y golpes

Todos los operarios permanecerán fuera del radio de acción de las máquinas durante las operaciones de carga.

Uso obligatorio de calzado de seguridad y de casco de seguridad cuando se salga del vehículo.

El operario comprobará que el área de ubicación del vehículo esté lo más despejada posible. Estudiará la maniobra de ubicación y, si es necesario, solicitará ayuda para realizar dicha maniobra.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad para mantener al conductor y acompañante (en su caso) dentro de la cabina en caso de accidente.

No se circulará con la caja levantada; ésta se bajará inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Contactos Eléctricos

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de la pala/retro que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, delimitando o restringiendo los movimientos y/o desplazamientos de la máquina, para no invadir la zona de peligro.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

En caso de contacto con una línea eléctrica, mantener la calma, avisar de su situación, no salir de la cabina hasta que se haya desconectado la corriente y en el caso de tener que salir, saltar lo más lejos posible sin tocar ninguna parte metálica de la máquina y con los pies juntos.

Si con esos movimientos se mantuviera un distancia de seguridad, invadiendo únicamente las zonas de proximidad (Dprox1 o Dprox2, según situaciones), sin invadir en ningún momento la zona de peligro, se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.
Daños a terceros	<p>Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.), se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.</p> <p>No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción del camión durante las maniobras.</p>
Golpes	<p>Prohibido subir o bajar de la máquina estando está en marcha.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad.</p>
Incendios/ explosión	Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté en frío, no fumar al manipular la batería, abastecer de combustible con la máquina parada, etc.).
Sobreesfuerzos	Subida y bajada a la barredora sin movimientos bruscos, de frente y agarrándose a los asideros/partes dispuestos para ello.
Proyecciones	<p>La carga se cubrirá con la lona durante su transporte.</p> <p>La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y otros objetos.</p>

6.9.2. Maquinaria para manipulación de hormigón

6.9.2.1. Camión hormigonera

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atrapamientos	No se aproximará al borde de las zanjas, la distancia mínima al borde del talud deberá ser de 3m. Se colocarán topes para delimitar el recorrido.
---------------	---

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Atropellos

No se llevará ropa holgada o suelta que dé lugar a enganchones o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina.

No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.

Se tendrán que llevar a cabo las pertinentes acciones de estabilización del vehículo antes de iniciar las maniobras de carga y descarga para evitar el vuelco de la máquina. No se deben realizar las maniobras de carga y descarga en lugares próximos a zonas de suelo inconsistente

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Antes de subirse a la cabina, inspeccionar que no exista nadie en las proximidades de la misma y tocar el claxon antes de iniciar la marcha.

Cuando la visibilidad sea reducida (por condiciones **meteorológicas, ambientes pulverulentos..**) se encenderán las luces y existirá un señalista para guiar maniobras marcha atrás.

Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

El camión dispondrá de señal acústica de marcha atrás.

El camión estará con el freno de mano accionado y, donde sea necesario, se calzarán las ruedas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los operarios que se encuentren en un entorno de maquinaria llevarán chaleco de alta visibilidad.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Caídas a distinto nivel

No se permitirá que nadie permanezca en el radio de acción del camión durante las maniobras.

No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.

Prohibido dormir a la sombra de la maquinaria.

Se respetará la señalización de la obra y en especial la velocidad máxima.

La escalera de acceso a la tolva deberá estar construida de un material sólido y a ser posible, antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo, deberá tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella.

No se subirá o bajará de la máquina con materiales y herramientas en la mano.

Para subir o bajar de la cabina, se utilizarán los peldaños antideslizantes y asideros para tal función.

Queda prohibido subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera cuando esté parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Se subirá y bajará de la maquinaria de forma frontal (mirando a ella), agarrándose con ambas manos.

Se subirá y bajará del vehículo por los lugares indicados para ello. Está prohibido saltar del vehículo. El calzado deberá estar limpio (sin grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante).

Caída de Objetos

Quando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contactos Eléctricos

Cuando existan líneas eléctricas aéreas en la proximidad de la zona de trabajo se analizarán los movimientos de la hormigonera que puedan entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro, delimitando o restringiendo los movimientos y/o desplazamientos de la máquina, para no invadir la zona de peligro.

Durante la elección del emplazamiento se prestará especial atención a la presencia de líneas eléctricas aéreas y su posible interferencia en las maniobras que se van a realizar.

En caso de contacto con una línea eléctrica, mantener la calma, avisar de su situación, no salir de la cabina hasta que se haya desconectado la corriente y en el caso de tener que salir, saltar lo más lejos posible sin tocar ninguna parte metálica de la máquina y con los pies juntos.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro.

Si con esos movimientos se mantuviera un distancia de seguridad, invadiendo únicamente las zonas de proximidad (Dprox1 o Dprox2, según situaciones), sin invadir en ningún momento la zona de peligro, se realizará el trabajo siendo éste supervisado por un trabajador autorizado, en el caso de invasión de la Dprox1, y poniendo el camión-grúa o grúa autopropulsada a tierra, o sin vigilancia, invadiendo únicamente la Dprox2.

Si se llegara a invadir la zona de peligro de instalaciones de MT no se podrían realizar los trabajos con la línea en servicio por lo que habría que estudiar cómo hacerlos: bien solicitando un corte de tensión a la compañía eléctrica o modificando el procedimiento de trabajo para no invadir bajo ningún concepto dicha zona de peligro: se protegerán todos los puntos o elementos en tensión, mediante técnicas de trabajos en tensión y haciendo uso de un procedimiento de trabajo específico. Éste incluirá la eliminación de reenganches en la línea eléctrica afectada, la puesta a tierra de la maquinaria, la colocación de protecciones por parte de personal habilitado para trabajos en tensión y que el Jefe de Trabajos vigile las maniobras en todo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos Químicos	Uso obligatorio de guantes de goma o PVC.
Golpes	<p>Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.</p> <p>El operario nunca se colocará en la trayectoria de giro de la canaleta, para evitar cualquier tipo de golpes.</p> <p>La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.</p> <p>No se circulará con las canaletas colocadas. Las canaletas auxiliares deberán ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.</p> <p>Prohibido subir o bajar con el camión en marcha.</p> <p>Se evitará poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.</p> <p>Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad.</p>
Proyecciones	Es obligatorio el uso de gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas cuando se esté efectuando la descarga de hormigón y las operaciones de limpieza.
Choques contra otro vehículo	<p>Cumplir con las normas de circulación (señales, velocidad...dentro de una obra o emplazamiento privado) así como con las normas del Código de Circulación en vía pública.</p> <p>Delimitar y señalizar la zona de trabajo.</p> <p>La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.</p> <p>Si hay mucho polvo, regar moderadamente.</p> <p>Utilizar las señales luminosas y acústicas.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Vuelco	<p>Antes de comenzar a trabajar, se examinará con detalle la zona de trabajo y se planificarán las maniobras.</p> <p>Deberá adecuarse la velocidad de circulación al estado del terreno.</p> <p>El conductor llevará puesto, en todo momento, el cinturón de seguridad de la máquina.</p> <p>No circular por el borde de las excavaciones. Respetar las distancias de seguridad: las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea de seguridad trazada a 2m del borde.</p> <p>No se bajarán frontalmente rampas con la hormigonera llena.</p> <p>No se trabajará en pendientes superiores al 20 %.</p> <p>Se acotarán y delimitarán las distancias de seguridad de los taludes.</p>
Incendios	<p>No se fumará mientras se carga combustible.</p> <p>Se dispondrá de un extintor en la cabina.</p>

6.9.3. Maquinaria varia

6.9.3.1. Máquina de tendido

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamientos	<p>Alinear correctamente la máquina y sus puntos de anclaje con respecto al tramo a tender. Evitar situar la máquina en lugares donde el operador tenga una pared detrás.</p> <p>Chequeo diario de los dispositivos de protección.</p> <p>Controlar periódicamente los soportes de anclaje y reemplazarlos en cuanto se aprecien defectos o marcas de desgaste.</p> <p>Efectuar el enrollado del piloto o conductor sobre los tambores siempre a motor parado.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

El área de trabajo cumplir con las distancias de seguridad establecidas por el fabricante.

El emplazamiento y el anclaje de la máquina deben ser efectuados sólo por personal capacitado.

En caso de no cumplir con los dos puntos anteriores, recurrir a equipos de control remoto.

En el caso de que la comunicación verbal directa no fuera posible, se dispondrá en la zona de punta del cable/fibra óptica así como en la zona de la bobina de equipos de comunicación (emisoras, móvil, etc.) para poder detener el proceso instantáneamente, si fuera necesario.

En tendidos aéreos: Cabestrante y Máquina de freno deberán ser colocados, siempre que sea posible, de manera que se limite el ángulo máximo de tiro del cable con la horizontal a 21° (dos veces y media la altura de la torre en terreno llano).

En tendidos subterráneos se recomienda usar el mismo criterio para establecer la distancia hasta la arqueta, salvo que vaya a ser usado algún dispositivo de reenvío solidario a la máquina de tendido.

Está prohibido manipular el piloto de tracción con el motor en marcha.

Está terminantemente prohibido ejecutar cualquier operación de mantenimiento, ajuste o registro con los órganos de la máquina en movimiento. Ver manual de instrucciones del fabricante.

La carga de trabajo será como mínimo un 130% del tiro máximo de la máquina por cada estrobo.

Los equipos de tendido, únicamente serán manejados por **"Operadores Designados"** los cuales han sido formados y adiestrados específicamente en el manejo, riesgos y medidas preventivas de los mismos.

Los estrobos de anclaje también mantendrán un cierto ángulo, hacia fuera de la máquina, para compensar esfuerzos transversales, entre 20° y 30°.

Los guantes de protección serán ajustados.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Accidentes de tráfico

No colocarse cerca del radio de acción de la máquina para evitar posibles golpes y/o atrapamientos: nunca se situarán por delante de las bobinas ni de las máquinas de tendido guardando siempre un radio de seguridad a máquinas y conductores.

No se anularán los dispositivos de seguridad de la máquina.

No se llevará ropa holgada o suelta que dé lugar a enganchones o que pueda ser atrapada por los órganos móviles de la máquina, en particular está prohibido el uso de ropas anchas o sueltas, cadenas, pulseras, anillos o cualquier objeto que pueda enredarse en los órganos mecánicos de la máquina. Si el operario lleva el pelo largo, se lo recogerá.

Prohibido permanecer en el interior de las arquetas de trabajo.

Respetar las distancias de seguridad en cuanto al área de trabajo establecidas en el manual del fabricante.

Revisión diaria del anclaje de las máquinas y de la estabilidad de los gatos alzabobinas.

Se comprobará que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.

Se ha de verificar que el piso de apoyo garantice la estabilidad, el apoyo y los anclajes previstos.

Se mantendrán las distancias de seguridad respecto a las partes móviles de la máquina.

Se prohíbe trabajar a una distancia de la torre inferior a su altura.

Seguir las modalidades de anclaje y posiciones de trabajo prescritas en el manual.

Tanto el cabrestante como el freno deberán ser anclados sólidamente para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento.

Cuando exista maquinaria en la zona de trabajo o ésta esté en una zona de circulación de vehículos será obligatorio el uso de chaleco o ropa de alta visibilidad.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>En el caso de que los trabajos se realizasen en la calzada de noche o cuando la visibilidad fuese reducida, se procederá a señalizar con luces rojas intermitentes.</p> <p>Las zonas transitadas (peatones, vehículos, arcones, etc.) en todo momento estarán debidamente habilitadas y señalizadas y la zona de trabajo debidamente protegida, delimitándose si fuera necesario con cinta de balizar o vallas de protección.</p> <p>No se permanecerá en el radio de acción de la maquinaria.</p> <p>Se seguirán las medidas preventivas descritas en el Díptico de Información sobre Seguridad Vial.</p> <p>Señalización de la calzada en la proximidad a la localización del equipo, de forma que se indique que se encuentra personal trabajando, y que tengan las medidas indicadas por la Dirección General de Tráfico.</p>
Caídas al mismo nivel	<p>Se evitarán los cables en las zonas de paso de los trabajadores.</p> <p>Se mantendrá el orden y limpieza en el entorno de trabajo de todos los útiles y herramientas, de forma que no entorpezcan la circulación.</p> <p>Se prestará atención para evitar torceduras y se llevará el calzado adecuado fijándose en el terreno por donde pisa, obstáculos, desniveles, derrames, piedras, troncos, ramas...</p>
Choques y golpes	<p>Verificar a diario tanto el piloto como los principales elementos que soportan la tracción. Se reemplazarán en cuanto se aprecien defectos o marcas de desgaste</p> <p>Antes de iniciar el trabajo, se comprobará que los dispositivos de protección y seguridad están activos y funcionan correctamente y los niveles de los líquidos de la máquina sean conformes a lo prescrito en el manual del fabricante.</p> <p>Antes de realizar el tiro, se asegurará de que están bien puestos los estabilizadores, el ancla y los arriostamientos al terreno o a elementos resistentes.</p> <p>Colocar los materiales así como los retales de cable sobrante en los lugares adecuados para ello y con la separación y sujeción necesarias.</p>

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante las tareas de tendido o recogida de cable, se deberá mantener una distancia de seguridad suficiente respecto a la cuerda o el cable, según el caso, quedando prohibido permanecer en su entorno durante todo el recorrido del tiro (zona de riesgo), evitando de esta forma cualquier golpe en caso de una rotura imprevista.

El operador dispondrá de la formación adecuada y estará designado por escrito como operador de este equipo.

El operario deberá observar atentamente las prescripciones de peligro y/o prohibición indicadas en el manual del fabricante o en la máquina.

En las tareas de recogida de cable, en prevención de la rotura imprevista de este, se debe comprobar previamente la ausencia de empalmes, ya que son susceptibles de causar una rotura del cable. Si en dicha comprobación se observa la existencia de algún empalme, se deberá cortar el cable en ese punto, de modo que la máquina de tendido nunca recoja tramos de cable con empalmes.

Está prohibido su uso con cuerdas o uniones de un diámetro mayor que aquel indicado en el manual del fabricante.

Estará prohibido transitar o permanecer delante o detrás de la máquina, en el interior de las arquetas de trabajo y/o debajo de la cuerda de tracción.

La máquina deberá estar bien arriostada/anclada.

La máquina deberá ser utilizada sólo para el fin para el cual ha sido fabricada.

Las palancas deberán de estar en posición neutral antes de su arranque.

No colocarse cerca del radio de acción de la máquina para evitar posibles golpes y/o atrapamientos.

Parar la máquina, salvo emergencia, usando la válvula de frenado y posteriormente, con los tambores parados, hacer actuar el freno negativo de seguridad.

Revisión diaria tanto del piloto como de los principales elementos que soportan la tracción.

RIESGOS

MEDIDAS PREVENTIVAS

	<p>Se comprobará el buen estado de la cuerda de arrastre.</p> <p>Se coordinarán los trabajos. Se utilizarán emisoras o teléfonos móviles, entre los extremos del tren de tendido, como mínimo, y también podrán existir en puntos conflictivos.</p> <p>Se deberán proteger y señalizar los pistolos y elementos de sujeción y amarre.</p> <p>Se respetarán las posiciones de trabajo prescritas en el manual de instrucciones del fabricante.</p> <p>Tener especial cuidado durante la manipulación del cable bajo tensión mecánica, ya que puede dar un latigazo intentando volver a su posición natural.</p> <p>Uso obligatorio de casco de seguridad y calzado de seguridad.</p> <p>Ver manual de instrucciones del fabricante.</p> <p>Verificar que funciona correctamente el limitador de tiro con parada automática incorporado en el dinamómetro.</p>
Contactos Eléctricos	<p>Al cable piloto se le pondrá, a la entrada de la máquina de tiro, una puesta a tierra rodante.</p> <p>Cuando existan cruzamientos o paralelismos a líneas en tensión, se colocará la maquinaria de tiro y freno (si existe) sobre una malla equipotencial. Se procederá colocando a tierra sus cuatro extremos y unida a su vez a la propia maquinaria mediante un latiguillo de cobre. Se dispondrá de un perímetro señalizado de al menos 1,5 m en torno a dicho malla con sendas alfombras aislantes en las zonas de acceso a su interior.</p> <p>De igual manera, a los cables conductores se les pondrá, a la salida de la máquina de freno, una tierra rodante por cada conductor.</p> <p>En caso de no contar con una malla equipotencial, se trabajará manteniendo el aislamiento del operador del equipo de tendido con respecto al mismo: se pondrá la pica de tierra en el equipo y el operador se situará sobre alfombra o banqueta aislantes y hará uso de ropa ignífuga.</p> <p>Siempre se pondrán las máquinas a tierra.</p>
Contactos Térmicos	<p>Se evitarán las partes calientes de la máquina.</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Cortes	<p>Uso obligatorio de guantes de protección.</p> <p>Ver manual de instrucciones del fabricante.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección mecánica.</p>
Daños a terceros	<p>Colocar los materiales así como los retales de cable sobrante en los lugares adecuados para ello y con la separación y sujeción necesarias.</p> <p>Estará prohibido transitar o permanecer delante o detrás de la máquina, en el interior de las arquetas de trabajo y/o debajo de la cuerda de tracción.</p> <p>Se deberán proteger y señalizar los pistolos y elementos de sujeción y amarre.</p> <p>Se delimitará, se señalizará y se protegerá la zona de trabajo para evitar el acceso a personas no autorizadas.</p> <p>Ver manual de instrucciones del fabricante.</p>
Explosiones	<p>Está prohibido su uso en lugares donde pueda haber gases inflamables o explosivos.</p> <p>Ver manual de instrucciones del fabricante.</p>
Incendios	<p>Deberá existir siempre un extintor de polvo polivalente próximo a la zona de trabajo.</p> <p>Está prohibido su uso en terrenos con presencia de rastrojos u otro material fácilmente inflamable.</p> <p>Hay que cerciorarse de que alrededor de los radiadores (motor endotérmico, aceite hidráulico) esté garantizada la libre circulación del aire de enfriamiento.</p> <p>Mantener el área de trabajo limpia de residuos o líquidos inflamables.</p> <p>No prender fuego ni fumar en la zona de trabajo.</p> <p>No se repostará cerca de fuentes de calor o chispas y se hará siempre con el motor parado. Prohibido fumar durante la operación.</p> <p>Para su transporte, la máquina se vaciará de todos los líquidos inflamables (aceite y combustible).</p>

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Inhalación de productos químicos	<p>Evitar la inhalación directa de humos.</p> <p>No se utilizarán máquinas de combustión en lugares cerrados o con una ventilación deficiente.</p>
Pisadas	<p>Las zonas de trabajo así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.</p> <p>Se prestará atención a la superficie sobre la que se anda, evitando piedras, huecos, desniveles, bordillos, ramas, troncos, perfiles, derrames y elementos inestables.</p> <p>Uso obligatorio de calzado de seguridad.</p>
Proyecciones	<p>Comprobar y asegurarse de la correcta colocación de rodillos y poleas.</p> <p>Respetar el área de trabajo.</p> <p>Vigilar y alertar al operador de máquinas de posibles atascos del piloto.</p>
Ruido	<p>Uso obligatorio de protección auditiva.</p>
Estrés térmico por frío	<p>Se seguirán las medidas preventivas descritas en el Tríptico de Información sobre Estrés Térmico por Frío.</p>
Estrés térmico por calor	<p>En la época y horas de más calor, beber abundante agua.</p> <p>Se seguirán las medidas preventivas descritas en el Tríptico de Información sobre Estrés Térmico por Calor</p>

7. CONCLUSIÓN

Con todo lo anterior, el autor del proyecto considera que quedan definidos los extremos de la instalación que se proyecta, quedando dispuesto a aclarar cuantas dudas puedan surgir.

Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

DOCUMENTO Nº 2.2: PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y posteriores correcciones.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el

trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, así como la modificación del mismo según los Reales Decretos 1124/2000, de 16 de junio y 349/2003, de 21 de marzo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, porque se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997 y se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajos, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y correcciones posteriores.

- Real Decreto 1311/2005, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, (B.O.E. 28/12/1995, rect. 24/02/1993) que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- 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 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión.
- 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.
- Instrucción 8.3 – IC, de señalización de obras, de 31 de agosto de 1987.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de

octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 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.
- Resolución de 7 de agosto de 2008, de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y la salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.
- Resolución de 3 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo por la que se registra y publica el Acuerdo estatal del sector del metal que incorpora nuevos contenidos sobre formación y promoción de la seguridad y salud en el trabajo y que suponen la modificación y ampliación del mismo.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- 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 servicio y servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Resolución de 9 de febrero de 2010, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta suscrita por la Comisión Paritaria del Convenio general del sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de

octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias.
- Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Corrección de errores del Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre cla.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Resolución de 9 de junio de 2010, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios y prioridades a aplicar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en la planificación de sus actividades preventivas.
- Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 3/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Empleo.
- Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

2.1. GENERALIDADES.

Es obligatorio la utilización de los Equipos de Protección Individual y Colectivos definidos con medidas preventivas en la identificación de los riesgos por parte de todos los trabajadores, incluyendo al Jefe de Obra y otras personas que pudieran visitar la obra en función de los riesgos existentes.

Durante el transcurso de la obra, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras y definidos en el presente Plan de Seguridad y Salud se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad, siendo responsabilidad de todo el personal en general, y de la línea de mando en especial, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran, utilizando y exigiendo la utilización a todo el personal de todas las preceptivas protecciones individuales y colectivas.

Siempre que sea necesario el uso de Sistema anticaída y Línea de vida, se supervisará su instalación y utilización por el Encargado/ Recurso Preventivo.

2.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Los Equipos de Protección Individual serán homologados y llevarán el mercado CE. En caso de que para alguno de ellos no existiese tal identificación, se elegirá aquel que mejor responda a las necesidades y sea garantizada su calidad por el fabricante.

Como Equipos de Protección Individual comunes a todos los trabajos a realizar, los operarios deberán utilizar OBLIGATORIAMENTE cascos, botas y guantes, utilizándose el resto de prendas descritas en las medidas preventivas en función de que se esté realizando la actividad para la que están previstos.

A continuación se definen las condiciones de empleo de los Equipos de Protección Individual:

2.2.1. Protección de la cabeza.

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

2.2.2. Protección del oído.

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por :

- Los CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.
- El ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90° a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los TAPONES son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

2.2.3. Protección de ojos y cara.

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Pantallas- Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:
 - Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: Antecristales y cubrefiltros.
 - Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.
- Gafas. Tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:
 - Gafa tipo universal
 - Gafa tipo cazoleta
 - Gafa tipo panorámica

2.2.4. Protección de las vías respiratorias.

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire. - Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.
- Respiradores con suministro de aire. - Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada,
 - Equipos semiautónomos
 - Equipos autónomos

2.2.5. Protección de brazos y manos.

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. También pueden cubrir parte del antebrazo y brazo.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

2.2.6. Protección de los pies.

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de las agresiones del suelo y de los agentes meteorológicos a través del calzado.

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- Vibraciones
- Caídas mediante la absorción de energía

* Disminuye el resbalamiento proporcionando una mayor adherencia

- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

2.2.7. Protección del cuerpo entero.

Es aquella que protege al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea de forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

2.2.8. Arnés-Cinturón de Seguridad.

La finalidad del Arnés-Cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los Arnéses-Cinturones de seguridad pueden clasificarse y/o pueden estar compuestos por:

- Cinturones de sujeción
- Arnés de suspensión
- Arnés anticaída.

2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.

La eliminación/reducción de los riesgos no se conseguirá únicamente con la adecuada planificación, ejecución de los trabajos y con la utilización de prendas de protección. Es necesario adoptar medidas y elementos protectores de carácter colectivo. Estas protecciones consisten normalmente en: Señalizaciones de Peligro y de Zonas Inseguras, Pasarelas para Acceso a los Trabajos, Entibaciones en zanjas con profundidad mayor de 1,3 m., Sistemas adecuados de Iluminación y Ventilación, detectores de Gases, Verificadores de Ausencia de Tensión, etc.

2.3.1. Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos.

Estarán dotadas de anclajes laterales para poder unirse entre formando una valla continua y de patas para mantener su verticalidad.

2.3.2. Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar un par de tabloncillos embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.3.3. Cinta de señalización y balizamiento.

Se instalará para delimitar zonas de caídas de objetos o señalar obstáculos.

La cinta que será plástica con franjas oblicuas alternas de color amarillo y negro, sobre soportes de acero corrugado e 16 mm cada 1-2 metros.

2.3.4. Cables de arnés de seguridad y sus anclajes

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora y teniendo en cuenta su fijación a elementos propios de las estructuras o construcciones que garanticen su inamovilidad y resistencia. Si es necesario se tenderán cables laxos o cuerdas de seguridad, que posibiliten el desplazamiento de los operarios a través del mosquetón y sus anillas o deslizaderas.

La utilización de arneses de seguridad será obligada, siempre que el riesgo de caída de altura no pueda ser cubierto por protecciones colectivas y en trabajos puntuales o de colocación de protecciones que aconsejen su preferible utilización.

2.3.5. Barandillas

Las barandillas protegerán el riesgo de caída superior a 2 metros sobre el terreno, siempre que no se disponga de redes u otras protecciones en los bordes. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

2.3.6. Cubiertas

Las arquetas, pozos, huecos, sobre el piso de estructuras u otras dimensiones reducidas, deberán estar dotados de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tacos y otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

2.3.7. Plataforma de trabajo.

Tendrán como mínimo 0.60 metros de ancho y las situadas más de 2 metros del suelo y estarán dotadas de barandillas de 0.90 metros de altura, listón intermedio y rodapié.

2.3.8. Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0.3 A. como máximo para fuerza y 0.03 A. de sensibilidad para alumbrado.

Todos los cuadros y maquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A., dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que conecta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispondrán de doble aislamiento.

Las tomas de tierra y los conductores de protección serán revisados periódicamente, comprobándose el perfecto funcionamiento de su disposición.

2.3.9. Señalización

Cumplirá lo establecido en la Instrucción de Carreteras 8.3. IC, sobre señalización y balizamiento, aprobada por OM de 31/08/87 y las que se deriven de la aplicación del RD 1627/1997 de "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción", así como lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en el RD 485/1997 de 14 de Abril.

También serán de aplicación las órdenes específicas de cada municipio.

2.3.10. Extintores

Serán adecuados, al agente extintor y tamaño de incendio previsible, revisando periódicamente. Deberán tener bien visible la fecha del último retimbrado o revisión, también tendrá colocado el precinto y el manómetro de carga.

2.3.11. Maquinaria.

Todas las máquinas cumplirán la legislación vigente y contarán por tanto, al llegar a obra, con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en aquellas se señale.

Toda la maquinaria a utilizar deberá cumplir los requisitos especificados en RD 1644/2008 de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Asimismo deberán disponer del certificado o marcado CE del fabricante.

Los grupos electrógenos deberán estar insonorizados, y solo los manipulará personal especializado y autorizado.

Todos los operarios que se designen para la manipulación de la maquinaria, deberán tener autorización expresa.

2.3.12. Medios auxiliares.

Todos estos medios tendrán las características adecuadas, dispondrán de protecciones y se utilizarán de acuerdo con las disposiciones que señala la legislación vigente.

- Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de mecanismos antideslizantes en su base. Superarán en 1 metro, los puntos superiores de apoyo, ajustándose en todo caso a la normativa vigente.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1. Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
2. En los planos del plan de seguridad y salud, se recogen las vías de evacuación.
3. Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Código Técnico de la Edificación (CTE).
 - A) Elecnor dispondrá de extintores de incendios portátiles en toda la obra.

Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos A, B y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares de esta obra en los que se dispondrá de extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios:

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra EXTINTOR.
3. Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

4. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Se establecen los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves y, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación si fuese necesario.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Elecnor dispondrá de personal formado en primeros auxilios y dispone de un concierto con ASEPEYO para la atención de los trabajadores accidentados.
- Elecnor colocará en su vehículo de vía la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.

4.1. ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados se encuentra recogido en los Planos del Plan de Seguridad y Salud.

4.2. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

Se realizarán las siguientes comunicaciones en caso de accidente laboral:

a) Accidentes de tipo leve.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Al Director de Obra.
- A la Autoridad Laboral.

b) Accidentes de tipo grave.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Al Director de Obra.
- A la Autoridad Laboral.

a) Accidentes mortales.

- Al juzgado de guardia.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Al Director de Obra.
- A la Autoridad Laboral.

5. RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de poder controlar día a día las Medidas preventivas y Normas de Seguridad, Elecnor contará con la presencia de un Recurso Preventivo en la obra, función que recaerá en el Encargado.

Las actividades específicas que harán necesaria de presencia de recursos preventivos serán:

- Trabajos en altura.
- Movimientos de cargas y/o materiales pesados con medios mecánicos.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

Los Recursos Preventivos disponen de la formación en los procedimientos de trabajo seguro que se incluyen dentro del plan de seguridad y salud, para garantizar que el personal interviniente en la obra realice su trabajo sin accidentes, al incorporar la información y formación que hace viable el conseguir aplicar en la obra, los Principios de Prevención del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5.1. FUNCIONES A REALIZAR POR EL ENCARGADO RECURSO PREVENTIVO.

1. Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
2. Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
4. Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
5. Controlará las existencias y usos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

6. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA.

La maquinaria a utilizar en la ejecución del proyecto objeto del presente Plan de Seguridad y Salud pertenece en su mayoría a Elecnor, y minoritariamente, a las empresas Subcontratistas, que para su acceso a obra deberá disponer al día la siguiente documentación:

- Declaración de Conformidad del Conjunto (cuando aplique).
- Programa de mantenimiento.

La maquinaria cumple con la legislación vigente, por lo que se pondrá a disposición de la dirección de obra y coordinador de seguridad y salud, toda la documentación que reglamentariamente le pueda ser exigida.

DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA SEGÚN EL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN:

Esta documentación es de aplicación a las máquinas que están matriculadas y pueden circular por la vía pública, así como a los vehículos de los trabajadores que vayan a acceder a la zona de obra.

- Permiso de circulación.
- Tarjeta de Inspección técnica del vehículo
- Seguro de circulación de la máquina.
- Tarjeta de transportes, para los camiones y furgonetas que la necesiten.

Los operadores de maquinaria estarán designados por escrito. Su designación se realizará en base a su capacidad profesional, experiencia laboral, formación específica en el manejo del equipo para el cual está designado.

Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

DOCUMENTO Nº 2.3: PRESUPUESTO

1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

ID	Descripción	Unidades	Precio/Ud. (€/ud)	Importe (€)
1.1	Casco de Seguridad con arnés de adaptación y barboquejo	10,00	2,60	26,00
1.2	Chaleco reflectante	10,00	14,11	141,10
1.3	Par de guantes aislantes para B.T.	5,00	26,59	132,95
1.4	Ropa de Trabajo	10,00	56,30	563,00
SUBTOTAL (€)				863,05

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

ID	Descripción	Unidades	Precio/Ud. (€/ud)	Importe (€)
2.1	Alquiler Vallas Tipo Ayuntamiento	100,00	5,00	500,00
2.2	M.I. Cinta de señalización bicolor rojo/blanco de material plástico.	30,00	0,12	3,60
2,3	PA Señalización	1,00	150,00	150,00
SUBTOTAL (€)				653,60

3 MEDICINA PREVENTIVA

ID	Descripción	Unidades	Precio/Ud. (€/ud)	Importe (€)
3.1	Reposición material de botiquín	1,00	10,00	10,00
3.2	Botiquín de urgencia para obra	1,00	58,81	58,81
3.3	Reconocimiento médico obligatorio	5,00	12,00	60,00
SUBTOTAL (€)				128,81

4 FORMACIÓN Y OTRAS ACCIONES PREVENTIVAS

ID	Descripción	Unidades	Precio/Ud. (€/ud)	Importe (€)
4.1	Hora de Responsable de Seguridad en obra realizando Inspecciones de Seguridad	5,00	32,30	161,50
4.2	Hora de operario asistiendo a Formación en Prevención de Riesgos Laborales	5,00	36,40	182,00
SUBTOTAL (€)				343,50

RESUMEN CAPÍTULOS

CAPITULO 1: Protecciones Individuales	863,05 €
CAPITULO 2: Protecciones Colectivas	653,60 €
CAPITULO 3: Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	128,81 €
CAPITULO 4: Formación y otras Acciones Preventivas	343,50 €
TOTAL PRESUPUESTO:.....	1.988,96€

Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

CÁLCULOS

Índice del documento

1	CÁLCULOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	5
1.1	CÁLCULO DE LA POTENCIA DEL TRANSFORMADOR	5
1.2	INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN	8
1.3	INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN	9
1.4	CORTOCIRCUITOS	9
1.4.1	Observaciones.....	9
1.4.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito	9
1.4.3	Dimensionado del embarrado.....	10
1.5	SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	11
1.5.1	Transformadores	11
1.5.2	Termómetro.....	12
1.5.3	Protecciones en BT.....	12
1.6	DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT.....	12
1.6.1	Transformadores	12
1.7	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	12
1.8	DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS	16
2	CÁLCULOS DEL CS.....	17
2.1	INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN	17
2.2	INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN	17
2.3	CORTOCIRCUITOS	17
2.3.1	Observaciones.....	17
2.3.2	Cálculo de las corrientes de cortocircuito	17
2.3.3	Dimensionado del embarrado.....	18
2.4	DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO	18
3	TOMAS DE TIERRA. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO.....	22
3.1	INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	22
3.2	DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DEL DEFECTO	23
3.3	DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA DE CTS.....	25
3.3.1	CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA	25
3.3.2	Datos de la red de distribución y ubicación:	25

3.4	DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA CR	36
3.5	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA DEL CS	47
3.5.1	INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	48
3.5.2	DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DEL DEFECTO.	49
3.5.3	DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA	51
3.5.4	Datos de partida.....	51
3.5.5	Consideración de calzado (no especificado en el RCE aprobado por RD 3275/1982)	55
3.5.6	Consideración sin calzado	63
3.5.7	CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL	65
4	CÁLCULO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RUIDO	67
4.1	LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.	67
4.2	CÁLCULOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	67
4.3	LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	68
5	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN	75
5.1	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR	75
5.2	REACTANCIA DEL CABLE	75
5.3	CAPACIDAD	77
5.4	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE.....	78
4.6	CÁLCULOS DE CAÍDAS DE TENSIÓN Y DE POTENCIA MÁXIMA PARA LA RED DE MEDIA TENSIÓN.	81
6	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN.....	92
6.1	DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN.....	92
6.2	PROTECCIONES DE SOBREENSIÓN	97
6.3	RESULTADOS DEL CÁLCULO	98
6.3.1	Tabla de resultados.....	99

I -CALCULOS DEL CT Y CS

1 CÁLCULOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.1 CÁLCULO DE LA POTENCIA DEL TRANSFORMADOR

La potencia total prevista será de 16446,66 kW, desglosados como siguen:

Nº PARCELA	POTENCIA (kW)	USO
2	843,04	Residencial
3	843,04	Residencial
4	843,04	Residencial
5	843,04	Residencial
6	843,04	Residencial
7	843,04	Residencial
8	843,04	Residencial
9	403,78	Residencial
10	641,51	Residencial
11	218,91	Residencial
12	104,39	Terciario
13	298,17	Terciario
14	6227,01	Terciario
18	2651,61	Terciario
TOTAL (kW)	16446,66	0

El suministro a la parcela 14 se realizará en MT.

Repartida la potencia de la siguiente manera según el Centro de Transformación

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 1.

Suministrara a las parcelas 9, 10, 11 y 12.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT1, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 9} = \frac{P \text{ (Parcela 9)} \times 0,4}{0,9} = \frac{403,78 \times 0,4}{0,9} = 179,5 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 10} = \frac{P \text{ (Parcela 10)} \times 0,4}{0,9} = \frac{641,51 \times 0,4}{0,9} = 285,1 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 11} = \frac{P \text{ (Parcela 11)} \times 0,4}{0,9} = \frac{218,91 \times 0,4}{0,9} = 97,29 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 12} = \frac{P \text{ (Parcela 12)} \times 0,4}{0,9} = \frac{104,4 \times 0,4}{0,9} = 46,6 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 1 será: 179,5 kVA + 285,1 kVA + 97,29 kVA +46,4kVA = 608,262kVA. Se instalarán por tanto dos transformadores de 400 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2.

Suministrará a la parcela 4 y a un cuadro de alumbrado público

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT2, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 4} = \frac{P \text{ (Parcela 4)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) Al.} = \frac{P \text{ (Al.)}}{0,9} = \frac{43}{0,9} = 47,7 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 2 será: 375 kVA + 47,7kVA = 422,7 kVA. Se instalarán por tanto dos transformadores de 400 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3.

Suministrara a las parcelas 5 y 6.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT3, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 5} = \frac{P \text{ (Parcela 5)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 6} = \frac{P \text{ (Parcela 6)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 3 será: 375 kVA + 375 kVA = 750 kVA. Se instalarán un transformador de 400 kVA y otro de 630 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4.

Suministrara a las parcelas 3 y 7.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT4 se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 3} = \frac{P \text{ (Parcela 3)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 7} = \frac{P \text{ (Parcela 7)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 4 será: 375 kVA + 375 kVA = 750 kVA. Se instalarán un transformador de 400 kVA y otro de 630 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 5.

Suministrara a las parcelas 2 y 8.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT5, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 2} = \frac{P \text{ (Parcela 2)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) PARCELA 8} = \frac{P \text{ (Parcela 8)} \times 0,4}{0,9} = \frac{843 \times 0,4}{0,9} = 375 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 5 será: 375 kVA + 375 kVA = 750 kVA. Se instalarán un transformador de 400 kVA y otro de 630 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 6.

Suministrará a la parcela 13, a una acometida temporal de obra y a una CGP de alumbrado público.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT6, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 13} = \frac{P \text{ (Parcela 13)} \times 0,6}{0,9} = \frac{298,17 \times 0,6}{0,9} = 198,67 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) Al.} = \frac{P \text{ (Al.)}}{0,9} = \frac{43}{0,9} = 47,7 \text{ KVA}$$

$$P \text{ (CT) Al.} = \frac{P \text{ (Al.)}}{0,9} = \frac{155}{0,9} = 172,2 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 6 será de 198,67kVA + 47,7 kVA+ 172,2 kVA= 418,6 kVA. Se instalarán por tanto dos transformadores de 400 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7.

Suministrara a la parcela 18, una parte del total demandado.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT7, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 18} = \frac{P \text{ (Parcela 18)} \times 0,6}{0,9} = \frac{1451,6 \times 0,6}{0,9} = 967,74 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 10 será de 967,74 kVA. Se instalarán por tanto dos transformadores de 400+630 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 8

Suministrara a la parcela 18, una parte del total demandado.

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CT8, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) PARCELA 18} = \frac{P \text{ (Parcela 18)} \times 0,6}{0,9} = \frac{1200 \times 0,6}{0,9} = 800 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CT 8 será de 800 kVA. Se instalarán por tanto dos transformadores de 400 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

CENTRO DE REPARTO.

Suministrará a una acometida temporal de obra

Conforme al MT 2.03.20, la incidencia de la potencia en BT respecto al CR, se obtiene como P (CT)

$$P \text{ (CT) Acom Temp.} = \frac{P \text{ (Acom temp)} \times 0,6}{0,9} = \frac{155}{0,9} = 172,2 \text{ KVA}$$

Con lo que la potencia total a nivel de CR será de 172,2 kVA. Se instalará por tanto un transformador de 400 kVA, suficiente para atender la demanda de potencias de la actuación urbanística.

1.2 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- Up tensión primaria [kV]
- Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para los transformadores con una potencia de 400kVA:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 20} = 11,55 \text{ A}$$

Para el transformador con una potencia de 630KVA:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 20} = 18,20 \text{ A}$$

1.3 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

- P potencia del transformador [kVA]
- Us tensión en el secundario [kV]
- Is intensidad en el secundario [A]

Para los transformadores de 400 kVA, la tensión secundaria es de 420 V en vacío, y la intensidad en las salidas de 420V en vacío puede alcanzar el valor de:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,420} = 550A$$

Para el transformador de 630 kVA, la tensión secundaria es de 420 V en vacío, y la intensidad en las salidas de 420V en vacío puede alcanzar el valor de:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 0,420} = 866A$$

1.4 CORTOCIRCUITOS

1.4.1 Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía suministradora.

1.4.2 Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V_p} \quad (2.3.2.a)$$

Donde

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V_p = tensión de servicio en kV

I_{ccp} = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{CCS} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{CC} \cdot V_S} \quad (2.3.2.b)$$

donde

P = potencia del transformador en kVA

E_{cc} = tensión de cortocircuito del transformador en %

V_s = tensión secundaria en V

I_{ccs} = corriente de cortocircuito en kA

1.4.2.1 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{ccp} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10,10 \text{ kA valor corto circuito según cálculos teóricos}$$

Según carta de condiciones técnicas de compañía el valor de corto circuito es de 12,5 kA

Usaremos el valor de corto circuito indicado por compañía

1.4.2.2 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b, y teniendo en cuenta que la tensión porcentual de cortocircuito para los transformadores de 400 kVA y 630 kVA es del 4%, y la tensión secundaria es de 420V en vacío:

$$\text{Para los transformadores de 400 kVA: } I_{CCS} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{CC} \cdot V_S} = \frac{100 \cdot 400}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 420} = 13,75 \text{ kA}$$

$$\text{Para los transformadores de 630 kVA: } I_{CCS} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{CC} \cdot V_S} = \frac{100 \cdot 630}{\sqrt{3} \cdot 4 \cdot 420} = 21,65 \text{ kA}$$

1.4.3 Dimensionado del embarrado

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

1.4.3.1 Comprobación por densidad de corriente

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

1.4.3.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito indicada en la carta de condiciones técnicas de compañía de este capítulo, por lo que:

$$* \quad I_{cc}(\text{din}) = 31,25K_a$$

1.4.3.3 Comprobación por sollicitación térmica

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

$$* \quad I_{cc}(\text{ter}) = 12,5kA.$$

1.5 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

1.5.1 Transformadores

La protección en MT del transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 40A.

La celda de protección de este transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.

1.5.2 Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

1.5.3 Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado anteriormente.

1.6 DIMENSIONADO DE LOS PUENTES DE MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

1.6.1 Transformadores

TRANSFORMADOR 400 kVA

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 11,55 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

TRANSFORMADOR 630 kVA

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 18,2 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

1.7 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Transformación, se utiliza la expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{3} \cdot [h \cdot DT^3]} \quad (2.6.a)$$

Donde:

W_{cu} - Pérdidas en el cobre del transformador

W_{fe} - Pérdidas en el hierro del transformador

K - Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada

h - Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida

DT - Aumento de temperatura del aire

S_r - Superficie mínima de las rejillas de entrada

No se realiza ningún cálculo de ventilación ya que el fabricante te garantiza la ventilación de los centros hasta 1000 kVA.

Igualmente se adjunta captura de pantalla del documento de Ormazabal justificando el cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado 4.4 de la ITC -RAT 14 del Reglamento aprobado mediante R.D. 337/2014, de 9 de mayo.



Instalaciones eléctricas de interior. Locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por debajo del suelo

RAT ITC-14, apartado 4.4.4

Según el apartado 4.4.4. de la RAT-ITC-14, *Los locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por debajo del suelo deben tener ventilación forzada si la cantidad de gas que pueda acumularse puede llegar a poner en riesgo la salud y seguridad de las personas.*

Al objeto de poder evaluar este aspecto de una forma objetiva y normalizada, el propio apartado 4.4.4 establece lo siguiente: *La ventilación forzada puede omitirse siempre que el volumen del gas **del compartimento de gas más grande** no exceda, a presión atmosférica, el 10 por ciento del volumen de la habitación.*

En el caso de los productos comercializados por Ormazabal bajo el alcance de este apartado, el peor caso a considera es aquel en el que coinciden los siguientes componentes:

1. Conjunto compacto 2LP de hasta 36 KV tipo **CGM.3-2LP**. Este es el compartimento de gas más grande que comercializamos actualmente y que pudiera ser instalado en un centro de transformación.
2. Envolvente prefabricada para centro de transformación subterráneo tipo **miniSUB-h/v**. Esta es la envolvente subterránea de menores dimensiones que disponemos actualmente en catálogo.

Siendo así, la combinación de ambos elementos en una misma instalación nos llevaría al peor caso a evaluar (compartimento más grande y habitación más pequeña).



Evaluemos por tanto sí en este caso estamos dentro de los límites de aplicación del apartado 4.4.4 o no:

La cantidad de SF6 en el interior del compartimento del equipo CGM.3-2LP es de algo menos de 3Kg. De forma conservadora, consideraremos 3Kg para este análisis.

La densidad SF6 a presión atmosférica (1,013 bar) y a 15 °C , es de 6,2563 kg/m³ y considerando unos 3 kg. para el compacto 2LP (CGM.3) obtenemos que no se superarían los 0,5 m³.

Por otra parte, la envolvente prefabricada tipo miniSUB dispone en su interior algo más de 12 m³.

De esta forma, los 0,5m³ de SF6 de nuestro compartimento más grande **supondrían menos del 5% del volumen total mínimo** disponible en una envolvente subterránea más pequeña de Ormazabal, con lo cual estamos lejos del límite del 10%, siendo por tanto **no necesaria** la ventilación forzada.

Ormazabal Departamento Técnico.



Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Transformación TS2V, se utiliza la expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{3} \cdot [h \cdot DT^3]} \quad (2.6.a)$$

Donde:

Wcu - Pérdidas en el cobre del transformador [kW] – 5.400 (pérdidas en carga trafo 630 kVA ecodiseño **"Trafo de mayores dimensiones a instalar en CT de compañía"**)

Wfe - Pérdidas en el hierro del transformador [kW] – 0,730 (pérdidas en vacío trafo 630 kVA ecodiseño **"Trafo de mayores dimensiones a instalar en CT de compañía"**)

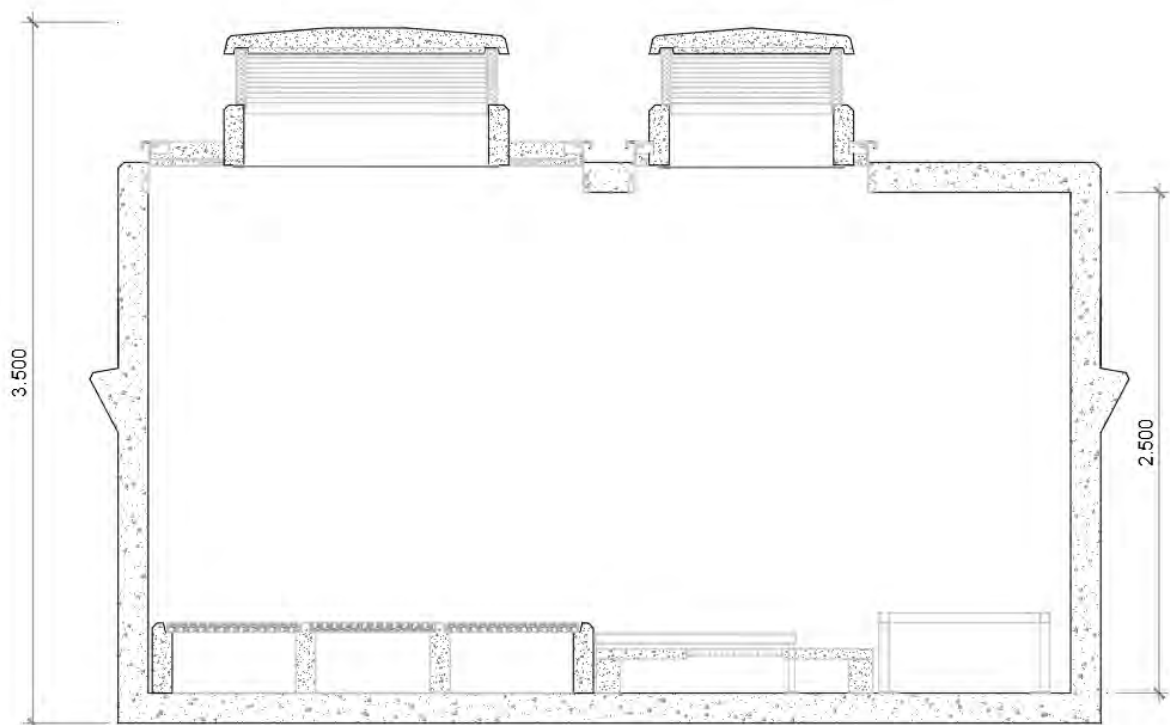
K - Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada – 0,4 (rejillas TS2V)

h - Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida – 2,5 (altura interior ventilación TS2V)

DT - Aumento de temperatura del aire [°C] 15

Sr - Superficie mínima de las rejillas de entrada [m²]

Para el caso particular de este edificio, el resultado obtenido es, aplicando la expresión arriba indicada es que Sr como mínimo tiene que ser: 0,70 m², siendo un valor bastante inferior a la superficie de rejillas del TS2V (ver plano adjunto).



Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio del Centro de Reparto TS1VB, se utiliza la expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{3} \cdot [h \cdot DT^3]} \quad (2.6.a)$$

Donde:

W_{cu} - Pérdidas en el cobre del transformador [kW] – 5.400 (pérdidas en carga trafo 630 kVA ecodiseño)

W_{fe} - Pérdidas en el hierro del transformador [kW] – 0,730 (pérdidas en vacío trafo 630 kVA ecodiseño)

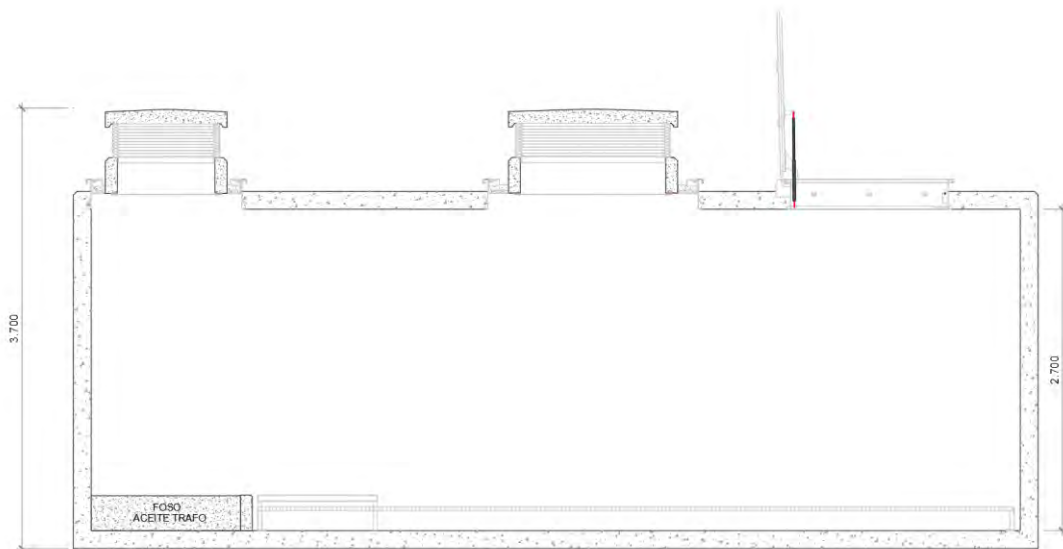
K - Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada – 0,4 (rejillas TS2H)

h - Distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida – 2,7 (altura interior ventilación TS1VB)

DT - Aumento de temperatura del aire [°C] 15

S_r - Superficie mínima de las rejillas de entrada [m²]

Para el caso particular de este edificio, el resultado obtenido es, aplicando la expresión arriba indicada es que S_r como mínimo tiene que ser: 0,48 m², siendo un valor bastante inferior a la superficie de rejillas del TS1VB (ver plano adjunto).



1.8 DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

2 CÁLCULOS DEL CS.

2.1 INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

Al no incluirse transformadores en este Centro, la intensidad de MT considerada es la del bucle, que en este caso es 400 A.

2.2 INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

2.3 CORTOCIRCUITOS

2.3.1 Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

2.3.2 Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{CCP} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot V_p} \quad (2.3.2.a)$$

Donde

S_{CC} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V_p = tensión de servicio en kV

I_{CCP} = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

2.3.2.1 Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

valor corto circuito según cálculos teóricos

Según la carta de condiciones de Iberdrola, la intensidad de cortocircuito de la red de MT es:

· $I_{CCP} = 12,5 \text{ KA}$

Tomaremos este valor de referencia de cortocircuito

2.3.2.2 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

No aplica

2.3.3 Dimensionado del embarrado

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

2.3.3.1 Comprobación por densidad de corriente

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

2.3.3.2 Comprobación por solicitud electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito indicada en el apartado 2.3.2.1 de este capítulo, por lo que:

$$* \quad I_{cc(din)} = 31,25 \text{ kA}$$

2.3.3.3 Comprobación por solicitud térmica

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

$$* \quad I_{cc(ter)} = 12,5 \text{ kA.}$$

2.4 DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Al no incluirse transformadores en esta aplicación, no es necesario que se disponga de ventilación adicional en el Centro.

Se incluirán rejillas de ventilación para cables y celdas de media tensión.

No se realiza ningún cálculo de ventilación ya que el fabricante te garantiza la ventilación de los centros hasta 1000 kvas.

Igualmente se adjunta captura de pantalla del documento de Ormazabal justificando el cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado 4.4 de la ITC -RAT 14 del Reglamento aprobado mediante R.D. 337/2014, de 9 de mayo.

Instalaciones eléctricas de interior. Locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por debajo del suelo

RAT ITC-14, apartado 4.4.4

Según el apartado 4.4.4. de la RAT-ITC-14, *Los locales con instalaciones aisladas con SF6 y situadas por debajo del suelo deben tener ventilación forzada si la cantidad de gas que pueda acumularse puede llegar a poner en riesgo la salud y seguridad de las personas.*

Al objeto de poder evaluar este aspecto de una forma objetiva y normalizada, el propio apartado 4.4.4 establece lo siguiente: *La ventilación forzada puede omitirse siempre que el volumen del gas **del compartimento de gas más grande** no exceda, a presión atmosférica, el 10 por ciento del volumen de la habitación.*

En el caso de los productos comercializados por Ormazabal bajo el alcance de este apartado, el peor caso a considera es aquel en el que coinciden los siguientes componentes:

1. Conjunto compacto 2LP de hasta 36 KV tipo **CGM.3-2LP**. Este es el compartimento de gas más grande que comercializamos actualmente y que pudiera ser instalado en un centro de transformación.
2. Envolvente prefabricada para centro de transformación subterráneo tipo **miniSUB-h/v**. Esta es la envolvente subterránea de menores dimensiones que disponemos actualmente en catálogo.

Siendo así, la combinación de ambos elementos en una misma instalación nos llevaría al peor caso a evaluar (compartimento más grande y habitación más pequeña).



Evaluemos por tanto si en este caso estamos dentro de los límites de aplicación del apartado 4.4.4 o no:

La cantidad de SF6 en el interior del compartimento del equipo CGM.3-2LP es de algo menos de 3Kg. De forma conservadora, consideraremos 3Kg para este análisis.

La densidad SF6 a presión atmosférica (1,013 bar) y a 15 °C , es de 6,2563 kg/m³ y considerando unos 3 kg. para el compacto 2LP (CGM.3) obtenemos que no se superarían los 0,5 m³.

Por otra parte, la envolvente prefabricada tipo miniSUB dispone en su interior algo más de 12 m³.

De esta forma, los 0,5m³ de SF6 de nuestro compartimento más grande **supondrían menos del 5% del volumen total mínimo** disponible en una envolvente subterránea más pequeña de Ormazabal, con lo cual estamos lejos del límite del 10%, siendo por tanto **no necesaria** la ventilación forzada.

Ormazabal Departamento Técnico.

ORMAZABAL MEDIA TENSION, S.L.U.
B-03139287
C/ Museo Esp. C/ Franklin, s/n
Pol. Ind. Bar. Madrid
28008 Getafe (MADRID)
TEL: 91 600 00 00

II -TOMAS DE TIERRA. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

3 TOMAS DE TIERRA. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO.

La puesta a tierra para el Centro de Transformación tiene un doble objetivo:

- Garantizar la seguridad de las personas en caso de defecto. Para ello se calculan los valores máximos previsibles de las tensiones de paso y contacto en la instalación proyectada comprobándose que son menores que los valores admisibles prescritos por el reglamento.
- Garantizar la integridad de la instalación en caso de defecto, para ello se calculan el potencial de defecto que debe ser menor que el potencial más bajo empleado en la instalación, con el fin de que se produzca alguna avería por sobreintensidades a fallo en los elementos aislantes.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

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

1) De la red:

* Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

3.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En el apartado 2 de la ITC-RAT 13 se indica la necesidad de investigar las características del terreno, para realizar el proyecto de una instalación de tierra. Sin embargo, en las instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1500 A no será obligatorio realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno, pudiéndose estimar su resistividad por medio de la tabla 2 siguiente, en las que se dan unos valores orientativos. En el apartado 4.1 de la ITC-RAT 13, se especifica que para intensidades de cortocircuito a tierra superiores a 1000 A, si el proyectista utiliza en sus cálculos resistividades del terreno inferiores a 200 $\Omega \cdot m$ deberá justificar dicho valor mediante un estudio que incluya mediciones de la resistividad.

Según la investigación previa del terreno donde se instalarán los Centros de Transformación y Centro de Reparto proyectados, se determina la resistividad media en 200 Ohm \cdot m.

Naturaleza del terreno	Resistividad en ohmios.m.
Terrenos pantanosos.	de algunas unidades a 30
Limo.	20 a 100
Humus.	10 a 150
Turba húmeda.	5 a 100
Arcilla plástica.	50
Margas y arcillas compactas.	100 a 200
Margas del jurásico.	30 a 40
Arena arcillosa.	50 a 500
Arena silíceo.	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.	1500 a 3000
Calizas blandas.	100 a 300
Calizas compactas.	1000 a 5000
Calizas agrietadas.	500 a 1000
Pizarras.	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.	100 a 600
Hormigón.	2000 a 3000
Basalto o grava.	3000 a 5000

La resistividad del terreno es de 200 $\Omega \cdot m$

3.2 DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y DEL TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DEL DEFECTO

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

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

La intensidad máxima de falta a tierra I_{1f} viene determinada en la tabla 5 (M.T. 2.11.33) en función de la tensión nominal de la red así como el tipo de puesta a tierra de la subestación de la Compañía.

Para nuestro caso, $I_{1f}=2.228 A$

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente XLTH (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra* (A)
13,2	Rígido	1,863	4.500
13,2	Reactancia Ω	4,5	1.863
15	Rígido	2,117	4.500
15	Reactancia Ω	4,5	2.117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1.000
20	Reactancia , Ω	5,7	2.228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9.000

Tabla 5. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

* Intensidades máximas que se pueden dar en la red. Los diseños de puesta a tierra descritos en este MT son válidos para la mayoría de las situaciones descritas en la tabla 1. No obstante, en algunos casos en los que se den una o varias de las condiciones siguientes, intensidades de defecto a tierra elevadas, resistividades del terreno altas o un número pequeño de centros de transformación conectados a través de las pantallas de los cables subterráneos, pueden ser necesarios diseños específicos para la configuración de los electrodos.

La característica de actuación de las protecciones, para el caso de faltas a tierra, para las instalaciones de Iberdrola con tensiones nominales ≤ 30 kV, cumple con las relaciones indicadas en la tabla 6.

Característica de actuación de las protecciones	U_n (kV)
$I'_{1F} \cdot t = 400$	≤ 20 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	30 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	

Tabla 6. Característica de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Según la tabla 6 del MT 2.11.33, para una tensión de 20kV, el valor de la $I'_{1Fp} \cdot t = 400$.

3.3 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA DE CTS

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Para nuestro caso, el centro de transformación está compuesto por una envolvente monobloque prefabricada de hormigón de dimensiones exteriores:

Dimensiones	Edificio TS2V
Ancho (m)	3,9
Largo (m)	4,9

3.3.1 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

3.3.2 Datos de la red de distribución y ubicación:

Diseñar el sistema de puesta a tierra de protección de un centro de transformación de superficie TS2V (3,9 x 4,9), de dimensiones en planta del bucle perimetral será de 5,9 x 6,9 m.

Datos necesarios:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1f} = 2228 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Características de actuación de las protecciones: $I_{Fp.t} = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT
- Número de CTs conectados a través de pantallas: $N = 10$

Tabla A1.2.1 CT prefabricados de hormigón subterráneos (CTPS).
Tensión nominal ≤ 20 kV. Pantallas de los cables: conectado a un CT. Accesibilidad: con calzado y sin calzado.

Designación del electrodo	ρ_{max} ($\Omega.m$)							K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$	$K_{p,t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	$K_{p,a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$
	<20 kV o 20 kV con $I_{IIP}=500$ A	20 kV con $I_{IIP}=1000$ A		20 kV con $I_{IIP}=2228$ A						
		N=1	N=1	N=3	N=1	N=2	N=4				N=8
CPT-CT-A-(4,5x6,5)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06437	0,00847	0,03137
CPT-CT-A-(4,5x7)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06276	0,00821	0,03049
CPT-CT-A-(4,5x7,5)+8P2	800	400	800	200	200	400	700	0,06124	0,00796	0,02967
CPT-CT-A-(4,5x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05982	0,00773	0,0289
CPT-CT-A-(4,5x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05847	0,00752	0,02817
CPT-CT-A-(4,5x9)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05719	0,00732	0,02749
CPT-CT-A-(5x6,5)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06259	0,00814	0,0304
CPT-CT-A-(5x7)+8P2	800	400	800	200	200	400	700	0,06106	0,00788	0,02957
CPT-CT-A-(5x7,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05961	0,00765	0,02879
CPT-CT-A-(5x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05825	0,00744	0,02806
CPT-CT-A-(5x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05697	0,00724	0,02736
CPT-CT-A-(5x9)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05575	0,00705	0,02671
CPT-CT-A-(5x9,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05459	0,00687	0,02609
CPT-CT-A-(5x10)+8P2	900	400	800	200	300	400	700	0,05349	0,00671	0,0255
CPT-CT-A-(5,5x6,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,06095	0,00784	0,02952
CPT-CT-A-(5,5x7)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05949	0,0076	0,02872
CPT-CT-A-(5,5x7,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,0581	0,00738	0,02798
CPT-CT-A-(5,5x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,0568	0,00717	0,02728
CPT-CT-A-(5,5x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05557	0,00698	0,02662
CPT-CT-A-(5,5x9)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,0544	0,0068	0,02599
CPT-CT-A-(5,5x9,5)+8P2	900	400	800	200	300	400	700	0,05329	0,00664	0,0254
CPT-CT-A-(5,5x10)+8P2	900	400	800	200	300	400	800	0,05223	0,00648	0,02484
CPT-CT-A-(6x6,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05942	0,00756	0,02869
CPT-CT-A-(6x7)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05802	0,00734	0,02794
CPT-CT-A-(6x7,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,0567	0,00713	0,02723
CPT-CT-A-(6x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05545	0,00693	0,02656
CPT-CT-A-(6x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05427	0,00675	0,02593
CPT-CT-A-(6x9)+8P2	900	400	800	200	300	400	700	0,05314	0,00658	0,02533
CPT-CT-A-(6x9,5)+8P2	900	400	800	200	300	400	800	0,05208	0,00642	0,02476
CPT-CT-A-(6x10)+8P2	1000	500	800	200	300	400	800	0,05106	0,00627	0,02422

La tipología que más se acerca CPT-CT-A-(5,9 x 6,9) + 8p2 es CPT-CT-A-(6 x 7) + 8P2

Extracto de esta tabla los valores para nuestro centro CPT-CT-A-(6 x 7) + 8P2

Designación del electrodo	ρ_{max} ($\Omega.m$)							K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$	$K_{p,t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	$K_{p,a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$
	<20 kV o 20 kV con $I_{IIP}=500$ A	20 kV con $I_{IIP}=1000$ A		20 kV con $I_{IIP}=2228$ A						
		N=1	N=1	N=3	N=1	N=2	N=4				N=8
CPT-CT-A-(6 x 7) + 8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05802	0,00734	0,02794

CPT-CT-A-(6x7)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05802	0,00734	0,02794
--------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------	---------	---------

Donde:

- CPT: Configuración de Puesta a Tierra
- CT: Centro de transformación
- A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm²
- (XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del CT).
- 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m)
- En todos los casos, el electrodo estará enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, por tratarse de centros de transformación prefabricado subterráneo.
- ρ_{max} : resistividad del terreno máxima para la cual es válido y se puede utilizar cada electrodo. Para resistividades mayores a las indicadas en las tablas se añadirá flagelo.
- N: Mínimo número de CTs adicionales conectados a través de las pantallas.
- Kr: coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
- Kr': coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los CTs adicionales conectados a través de las pantallas o coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable del apoyo para el caso de pantallas desconectadas (0,128 $\Omega \cdot m$).
- Kp.t-t: coeficiente de tensión de paso con los dos pies en el terreno.
- Kp.a-t: coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.

Para la red de 30 kV se ha considerado una Intensidad máxima de falta a tierra de 5000 A.

Para instalaciones cuya intensidad de falta puedan ser superiores a 5000 A será necesario un proyecto específico para calcular el electrodo necesario.

Solución:

1.- Consideración de calzado (no especificado en el RCE aprobado por RD 3275/1982)

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(6 x 7) + 8P2

$$K_r = 0,05802 \Omega / \Omega \cdot m$$

$$K'_r = 0,088 \Omega / \Omega \cdot m$$

- Resistencia de tierra del CT

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,05802 \times 200 = 11,6 \Omega$$

Siendo:

- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- K_r el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_r'}{N} =$$

$$R_{pant} = \rho \cdot K_r' / N = (200 \cdot 0,088) / 10 = 1,76 \Omega$$

Siendo:

- R_{pant} el valor de resistencia del resto de centros de transformación conectados a través de las pantallas (Ω).
- K_r' el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los centros de transformación conectados a través de las pantallas ($\Omega/\Omega.m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- N es el número de CT adicionales conectados a través de pantallas.

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} =$$

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / R_T + R_{pant} = 11,6 \times 1,76 / 11,6 + 1,76 = 1,53 \Omega$$

Siendo:

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (Ω).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).

$$r_E = R_{TOT} / R_T = 1,53 / 11,7 = 0,13$$

- Reactancia equivalente de la subestación

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$

- Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra

$$I_{max} = 2228 \Omega$$

Obtenido de la tabla 5 de la MT 2.11.33

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra* (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1000
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9000

Tabla 5. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}}$$

Siendo:

- I'_{1Fp} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).
- U_n la tensión nominal de la red (V).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- X_{LTH} la reactancia equivalente de la red (Ω).

r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'_{1F}$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = R_{TOT} / R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.

$$I'_{1FP} = 1,1 \cdot U_n / r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + (X_{LTH} / r_E)^2} = (1,1 \cdot 20.000) / (0,13 \cdot 1,73) \cdot (\sqrt{11,6^2 + (5,7 / 0,13)^2}) = 22.000 / (0,225 \times \sqrt{2.059}) = 2.154 \text{ A}$$

- Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,5 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior, así como la tensión de paso sobre el techo del CT, tanto en el piso como en el techo del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior, y tensión de paso exterior encima del CT. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior de los centros de transformación de maniobra interior (CTS y CTPS), en caso de que haya un suelo técnico elevado sobre la base del centro de transformación, este deberá ser una superficie aislante o bien estar equipotenciada y conectada a la puesta a tierra de protección del centro.

- Las paredes, tapas, puertas y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

a) Con los dos pies en el terreno:

$$K_{p,t} = 0,00734 \text{ V/ A}(\Omega.m)$$

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP} =$$

Siendo:

- U'_{p1} la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- K_{pt-t} el coeficiente de tensión de paso con los 2 pies en el terreno.
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra.
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E.I'F$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1Fp} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 0,00734 \times 200 \times 0,13 \times 2.154 = 411 \text{ V}$$

b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{p,a-t} = 0,02794 \text{ V/ A}(\Omega.m)$$

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp}$$

Siendo:

- U'_{p2} la tensión de paso máximo con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- K_{pa-t} el coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra .
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E.I'F$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1Fp} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1Fp} = 0,02794 \times 200 \times 0,13 \times 2.154 = 1.565 \text{ V}$$

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

c) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{p2} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{al} + 6\rho_S}{Z_b}} \text{ (V)}$$

Siendo:

- U'pa1 la tensión de paso máxima aplicada con los dos pies en el terreno (V).
- U'p1 la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- Ra1 es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρs la resistividad del terreno (Ω.m).
- Zb la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa1} = U'_{p1} / (1 + 2R_{a1} + 6\rho_s) / Z_b$$

$$U'_{pa1} = 411 / (1 + ((2 \times 2000) + (6 \times 200)/1000)) = 411 / 6,2 = 66,3 \text{ V}$$

d) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \text{ (V)}$$

Siendo:

- U'pa2 la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'p2 la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- Ra1 es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρs la resistividad del terreno (Ω.m).
- ρ*s la resistividad del hormigón (Ω.m)
- Zb la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / (1 + 2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^* / Z_b) = 1564 / 14,6 = 107,1 \text{ V}$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

Según la tabla 6 del MT 2.11.33 que se adjunta, el valor de la I'1Fp . t=400.

Característica de actuación de las protecciones	Un (kV)
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	≤ 20 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	30 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	

$$T = 400 / I'_{1FP} = 400 / 2.154 = 0,186 \text{ s}$$

Según la Tabla 2. del MT 2.11.33, tendremos una duración de corriente de falta de 0,186 segundos, por lo que mirando en la tabla correspondería a un despeje de falta de 0,20 segundos de despeje de falta, la tensión de contacto aplicada admisible es de 528 V

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 2. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f .

- Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.

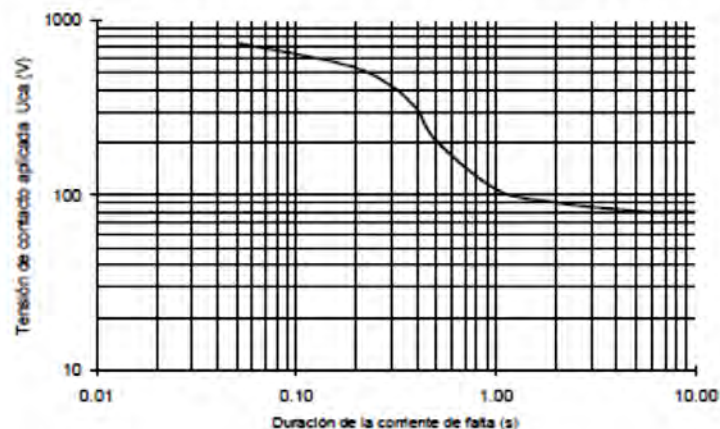


Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

Según la figura 3, como $U_{pa} = 10 U_{ca}$, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 5.280 V, para el tiempo especificado de 0,20s.

$$U_{pa} = 10 U_{ca}$$

$$U_{pa} = 10 \cdot 528 = 5.280$$

Dicho valor viene dado de las formulas.

$$U_c = U_{ca} \cdot (1 + R_{a1} + R_{a2} / 2Z_b) = U_{ca} \cdot (1 + R_{a1}/2 + 1,5 \rho_s / 1000)$$

Siendo:

- U_{ca} Tension de contacto aplicado admisible (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).

- ps la resistividad del terreno ($\Omega.m$).

$$U_c = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1} + R_{a2} / 2Z_b = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1}/2 + 1,5 \rho_s / 1000$$

$$U_c = U_{ca} \cdot 1 + 2000/2 + 1,5 \cdot 150 / 1000 = U_{ca} \cdot 2,25 = 1188 \text{ V}$$

$$U_p = U_{pa} 1 + 2R_{a1} + 2R_{a2} / 2Z_b = 10 U_{ca} 1 + 2R_{a1} + 6 \rho_s / 1000$$

Siendo:

- Uca Tension de contacto aplicado admisible (V).
- Ra1 es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ps la resistividad del terreno ($\Omega.m$).

$$U_p = 10 U_{ca} \cdot 5,9 = 31152 \text{ V}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como, $U'_{pa1} = 66 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 107 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(6 x 7)+8P2 cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 11,6 \Omega$, valor inferior al exigido, de 60Ω .

1.- Consideración sin calzado

- Electrodo utilizado, CPT-CT-A-(6x7)+8P2

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

e) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'pa1 la tensión de paso máxima aplicada con los dos pies en el terreno (V).
- U'p1 la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- ps la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- Zb la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa1} = U'_{p1} / 1 + 6 \cdot \rho_s / Z_b$$

$$U'_{pa1} = 411 / 1 + 6 \cdot 200 / 1000 = 421,73 / 2,2 = 187 \text{ V}$$

f) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa2} la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'_{p2} la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- ρ_s^* la resistividad del hormigon ($\Omega.m$)
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / 1 + 3\rho_s + 3\rho_s^* / Z_b = 1580 / 10,6 = 148 \text{ V}$$

Como, $U'_{pa1} = 187 \text{ V} < 5280 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 148 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(6 x 7)+8P2 con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 11,6 \Omega$, valor inferior al exigido, de 60Ω

3.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT} =$$

Siendo:

- V Tension que aparece en la instalación tras el defecto.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_t y R_{pant} (Ω).
- I'_{1Fp} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerer conexiones de pantalla (A).

$$V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT} = 2.154 \cdot 1,53 = 3.295 \text{ V}$$

Como, $V = 3.295 \text{ V} < 10.000 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(6 x 7)+8P2 cumple con el requisito establecido por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U..

4.- Separación entre tierra de protección y servicio

La separación D, en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000

V, cuando circula por el electrodo de puesta a tierra de protección, la intensidad I_E , en amperios, viene dado por la relación siguiente:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_E}{2000 \cdot \pi} \quad (m)$$

Siendo:

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- $I'F$ la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

$D \geq \rho \cdot I_E / 2000 \cdot \pi = \rho \cdot r_E \cdot I'F / 2000 \cdot \pi = 200 \times 0,13 \times 2.154 / 6283,18 = \underline{8,9}$
metros de distancia a separar.

3.4 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA CR

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Para nuestro caso, el centro de reparto está compuesto por una envolvente monobloque prefabricada de hormigón de dimensiones exteriores:

Dimensiones	Edificio TS1VB
Ancho (m)	3
Largo (m)	8,1

3.4.1.1 CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRA

a. Datos de la red de distribución y ubicación:

Diseñar el sistema de puesta a tierra de protección de un centro de reparto de superficie tipo TS1VB (3 x 8,1), de dimensiones en planta del bucle perimetral de 5 x 10,1 m.

Datos necesarios:

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1f} = 2228 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot \text{m}$
- Características de actuación de las protecciones: $I_{Fp.t} = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT
- Número de CTs conectados a través de pantallas: $N = 10$

A 1.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO SUBTERRANEO (CTPS)

Tabla A1.2.1 CT prefabricados de hormigón subterráneos (CTPS). Tensión nominal $\leq 20 \text{ kV}$. Pantallas de los cables: conectado a un CT. Accesibilidad: con calzado y sin calzado.

Designación del electrodo	ρ_{max} ($\Omega \cdot \text{m}$)							K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega \cdot \text{m}}\right)$	$K_{p.t.t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega \cdot \text{m}) \cdot A}\right)$	$K_{p.a.t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega \cdot \text{m}) \cdot A}\right)$
	<20 kV o 20 kV con $I_{1fP}=500 \text{ A}$	20 kV con $I_{1fP}=1000 \text{ A}$		20 kV con $I_{1fP}=2228 \text{ A}$						
		N=1	N=1	N=3	N=1	N=2	N=4				N=8
CPT-CT-A-(4,5x6,5)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06437	0,00847	0,03137
CPT-CT-A-(4,5x7)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06276	0,00821	0,03049
CPT-CT-A-(4,5x7,5)+8P2	800	400	800	200	200	400	700	0,06124	0,00796	0,02967
CPT-CT-A-(4,5x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05982	0,00773	0,0289
CPT-CT-A-(4,5x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05847	0,00752	0,02817
CPT-CT-A-(4,5x9)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05719	0,00732	0,02749
CPT-CT-A-(5x6,5)+8P2	800	400	800	100	200	400	700	0,06259	0,00814	0,0304
CPT-CT-A-(5x7)+8P2	800	400	800	200	200	400	700	0,06106	0,00788	0,02957
CPT-CT-A-(5x7,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05961	0,00765	0,02879
CPT-CT-A-(5x8)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05825	0,00744	0,02806
CPT-CT-A-(5x8,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05697	0,00724	0,02736
CPT-CT-A-(5x9)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05575	0,00705	0,02671
CPT-CT-A-(5x9,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,05459	0,00687	0,02609
CPT-CT-A-(5x10)+8P2	900	400	800	200	300	400	700	0,05349	0,00671	0,0255
CPT-CT-A-(5,5x6,5)+8P2	900	400	800	200	200	400	700	0,06095	0,00784	0,02952

La tipología que más se acerca CPT-CT-A-(5 + 10,1)+8p2 es CPT-CT-A-(5 + 10)

Extracto de esta tabla los valores para nuestro centro CPT-CT-A-(5 + 10)+8P2

Designación del electrodo	ρ_{max} ($\Omega.m$)							K_r $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$	$K_{p,t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	$K_{p,a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$
	<20 kV o 20 kV con $I_{fip}=500$ A N=1	20 kV con $I_{fip}=1000$ A		20 kV con $I_{fip}=2228$ A						
		N=1	N=3	N=1	N=2	N=4	N=8			
CPT-CT-A-(5x10)+8P2	900	400	800	200	300	400	700	0,05349	0,00671	0,0255

Donde:

- CPT: Configuración de Puesta a Tierra
- CT: Centro de transformación
- A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm²
- (XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del CT).
- 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m)
- En todos los casos, el electrodo estará enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, por tratarse de centros de transformación prefabricado subterráneo.
- ρ_{max} : resistividad del terreno máxima para la cual es válido y se puede utilizar cada electrodo. Para resistividades mayores a las indicadas en las tablas se añadirá flagelo.
- N: Mínimo número de CTs adicionales conectados a través de las pantallas.
- K_r : coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
- K_r' : coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los CTs adicionales conectados a través de las pantallas o coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable del apoyo para el caso de pantallas desconectadas (0,128 $\Omega.m$).
- $K_{p,t-t}$: coeficiente de tensión de paso con los dos pies en el terreno.
- $K_{p,a-t}$: coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.

Solución:

1.- Consideración de calzado (no especificado en el RCE aprobado por RD 3275/1982)

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(5 + 10)+8P2

$$K_r = 0,05349 \Omega / \Omega.m$$

$$K_r' = 0,088 \Omega / \Omega.m$$

- Resistencia de tierra del CT

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,05349 \times 200 = 10,7 \Omega$$

Siendo:

- RT el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- Kr el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega.m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_r}{N} =$$

$$R_{pant} = \rho \cdot K_r / N = (200 \cdot 0,088) / 10 = 1,76 \Omega$$

Siendo:

- R_{pant} el valor de resistencia del resto de centros de transformación conectados a través de las pantallas (Ω).
- Kr' el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los centros e transformación conectados a través de las pantallas ($\Omega/\Omega.m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- N es el número de CT adicionales conectados a través de pantallas.

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} =$$

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / R_T + R_{pant} = 10,7 \times 1,76 / 10,7 + 1,76 = 1,51 \Omega$$

Siendo:

- rE la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = rE \cdot I_F$). Siendo rE=1 para centros con pantallas desconectadas y rE=RTOT/RT para centros de transformación con pantallas conectadas.
- RTOT el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias Rt y R_{pant} (Ω).
- RT el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).

$$r_E = R_{TOT} / R_T = 1,51 / 10,7 = 0,14$$

- Reactancia equivalente de la subestación

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$

- Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra

$$I_{max} = 2228 \Omega$$

Obtenido de la tabla 5 de la MT 2.11.33

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra* (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia 4 Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia 4 Ω	4,5	2117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1000
20	Reactancia 5,2 Ω	5,7	2228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9000

Tabla 5. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} =$$

Siendo:

- I'_{1Fp} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).
- U_n la tensión nominal de la red (V).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- X_{LTH} la reactancia equivalente de la red (Ω).

r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.

$$I'_{1FP} = 1,1 \cdot U_n / r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + (X_{LTH} / r_E)^2} = (1,1 \cdot 20.000) / (0,14 \cdot 1,73) \cdot (\sqrt{10,7^2 + (5,7 / 0,14)^2}) = 22.000 / (0,24 \times \sqrt{1.775}) = 2155 \text{ A}$$

- Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1m de las paredes del centro de reparto. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior, así como la tensión de paso sobre el techo del CR, tanto en el piso como en el techo del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior, y tensión de paso exterior encima del CT. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior de los centros de reparto de maniobra interior (CTS y CTPS), en caso de que haya un suelo técnico elevado sobre la base del centro de reparto, este deberá ser una superficie aislante o bien estar equipotenciada y conectada a la puesta a tierra de protección del centro.

- Las paredes, tapas, puertas y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

a) Con los dos pies en el terreno:

$$K_{p,t-t} = 0,00671 \text{ V/ A}(\Omega.m)$$

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho r_E \cdot I'_{1FP} =$$

Siendo:

- U'_{p1} la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- $K_{p,t-t}$ el coeficiente de tensión de paso con los 2 pies en el terreno.
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra .
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E \cdot I'_{1F}$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1F} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP} = 0,00671 \times 200 \times 0,14 \times 2.155 = 405 \text{ V}$$

b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{p,a-t} = 0,0255 \text{ V/ A}(\Omega.m)$$

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho r_E \cdot I'_{1FP}$$

Siendo:

- U'_{p2} la tensión de paso máximo con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- $K_{p,a-t}$ el coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra .
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E \cdot I'_{1F}$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1F} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP} = 0,0255 \times 200 \times 0,14 \times 2.155 = 1539 \text{ V}$$

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

c) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa1} la tensión de paso máxima aplicada con los dos pies en el terreno (V).
- U'_{p1} la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa1} = U'_{p1} / 1 + 2R_{a1} + 6.\rho_s / Z_b$$

$$U'_{pa1} = 411 / (1 + ((2 \times 2000) + (6 \times 200) / 1000)) = 405 / 6,2 = 65 \text{ V}$$

d) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa2} la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'_{p2} la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- ρ^*_s la resistividad del hormigon ($\Omega.m$)
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / 1 + 2R_{a1} + 3.\rho_s + 3.\rho_s^* / Z_b = 1.539 / 14,6 = 105 \text{ V}$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

Según la tabla 6 del MT 2.11.33 que se adjunta, el valor de la $I'_{1Fp} \cdot t = 400$.

Característica de actuación de las protecciones	U_n (kV)
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	$\leq 20 \text{ kV}$
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	30 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	

$$T = 400 / I'_{1FP} = 400 / 2155 = 0,186s$$

Según la Tabla 2. del MT 2.11.33, tendremos una duración de corriente de falta de 0,186 segundos, por lo que mirando en la tabla correspondería a un despeje de falta de 0,20 segundos de despeje de falta, la tensión de contacto aplicada admisible es de 528 V

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 2. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f .

- Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.

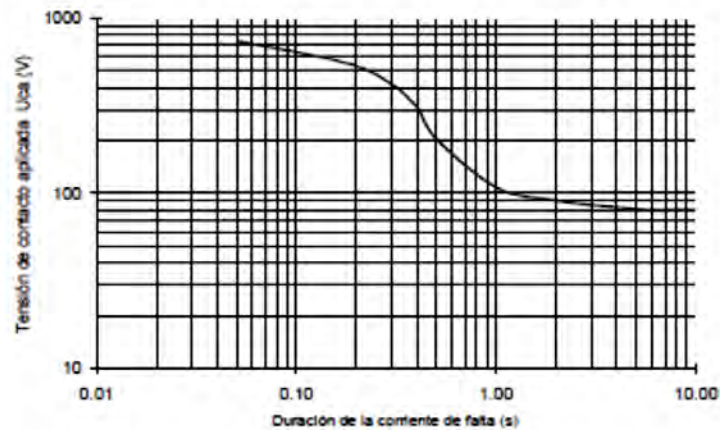


Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

Según la figura 3, como $U_{pa} = 10 U_{ca}$, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 5.280 V, para el tiempo especificado de 0,20s.

$$U_{pa} = 10 U_{ca}$$

$$U_{pa} = 10 \cdot 528 = 5.280$$

Dicho valor viene dado de las formulas.

$$U_c = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1} + R_{a2} / 2Z_b = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1}/2 + 1,5 \rho_s / 1000$$

Siendo:

- U_{ca} Tension de contacto aplicado admisible (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).

$$U_c = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1} + R_{a2} / 2Z_b = U_{ca} \cdot 1 + R_{a1}/2 + 1,5 \rho_s / 1000$$

$$U_c = U_{ca} \cdot 1 + 2000/2 + 1,5 \cdot 150 / 1000 = U_{ca} \cdot 2,25 = 1188 \text{ V}$$

$$U_p = U_{pa} 1 + 2R_{a1} + 2R_{a2} / 2Z_b = 10 U_{ca} 1 + 2R_{a1} + 6 \rho_s / 1000$$

Siendo:

- U_{ca} Tension de contacto aplicado admisible (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).

$$U_p = 10 U_{ca} \cdot 5,9 = 31.152 \text{ V}$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como, $U'_{pa1} = 65 \text{ V} < 5.280 \text{ V} <$ y $U'_{pa2} = 105 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(5 + 1Q) + 8P2 cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 10,7 \Omega$, valor inferior al exigido, de 60 Ω .

1.- Consideración sin calzado

- electrodo utilizado. CPT-CT-A(6x8.5) + 8P2

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

e) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa1} la tensión de paso máxima aplicada con los dos pies en el terreno (V).
- U'_{p1} la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa1} = U'_{p1} / (1 + 6 \cdot \rho_s / Z_b)$$

$$U'_{pa1} = 411 / (1 + 6 \times 200 / 1000) = 405 / 2,2 = 184 \text{ V}$$

f) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa2} la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'_{p2} la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- ρ_s^* la resistividad del hormigon ($\Omega.m$)
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / (1 + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_s^* / Z_b) = 1539 / 10,6 = 145 \text{ V}$$

Como, $U'_{pa1} = 184 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 145 \text{ V} < 5.280 \text{ V}$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(5 + 10)+8P2 con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 10,7 \Omega$, valor inferior al exigido, de 60Ω

3.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I'_{1FP} \cdot R_{TOT} =$$

Siendo:

- V Tension que aparece en la instalación tras el defecto.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_t y R_{pant} (Ω).
- I'_{1FP} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considere conexiones de pantalla (A).

$$V = I'_{1FP} \cdot R_{TOT} = 2155 \times 1,51 = 3.254 \text{ V}$$

Como, $V = 3.254V < 10.000 V$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(5 + 10)+8P2 cumple con el requisito establecido por Iberdrola.

4.- Separación entre tierra de protección y servicio

La separación D, en metros, entre el electrodo de puesta a tierra de protección y el de servicio, que garantiza que no se induzcan tensiones en el electrodo de puesta a tierra de servicio mayores de 1000 V, cuando circula por el electrodo de puesta a tierra de protección, la intensidad I_E , en amperios, viene dado por la relación siguiente:

$$D \geq \frac{\rho \cdot I_E}{2000 \cdot \pi} \quad (m)$$

Siendo:

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'_{FP}$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = RTOT/RT$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{FP} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

$D \geq \rho \cdot I_E / 2000 \cdot \pi = \rho \cdot r_E \cdot I'_{FP} / 2000 \cdot \pi = 200 \times 0,14 \times 2.176 / 6283,18 = \underline{9,6}$
metros de distancia a separar.

Para aumentar la seguridad se ha considerado dejar una distancia de 10 metros

3.5 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA DEL CS

La puesta a tierra para el Centro de Seccionamiento tiene un doble objetivo:

- Garantizar la seguridad de las personas en caso de defecto. Para ello se calculan los valores máximos previsibles de las tensiones de paso y contacto en la instalación proyectada comprobándose que son menores que los valores admisibles prescritos por el reglamento.
- Garantizar la integridad de la instalación en caso de defecto, para ello se calculan el potencial de defecto que debe ser menor que el potencial más bajo empleado en la instalación, con el fin de que se produzca alguna avería por sobreintensidades a fallo en los elementos aislantes.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

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

1) De la red:

* Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

3.5.1 INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Seccionamiento, se determina la resistividad media en 200 Ohm · m.

Naturaleza del terreno	Resistividad en ohmios.m.
Terrenos pantanosos.	de algunas unidades a 30
Limo.	20 a 100
Humus.	10 a 150
Turba húmeda.	5 a 100
Arcilla plástica.	50
Margas y arcillas compactas.	100 a 200
Margas del jurásico.	30 a 40
Arena arcillosa.	50 a 500
Arena silícea.	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de césped.	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.	1500 a 3000
Calizas blandas.	100 a 300
Calizas compactas.	1000 a 5000
Calizas agrietadas.	500 a 1000
Pizarras.	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.	800
Granitos y gres procedentes de alteración.	1500 a 10000
Granitos y gres muy alterados.	100 a 600
Hormigón.	2000 a 3000
Basalto o grava.	3000 a 5000

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

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

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d \max \text{ cal.}} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}} \quad (2.9.2.a)$$

donde:

U_n Tensión de servicio [kV]

R_n Resistencia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

X_n Reactancia de puesta a tierra del neutro [Ohm]

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

La intensidad máxima de falta a tierra I_{1f} viene determinada en la tabla 5 (M.T. 2.11.33) en función de la tensión nominal de la red así como el tipo de puesta a tierra de la subestación de la Compañía.

Para nuestro caso, $I_{1f} = 2.228 \text{ A}$

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente XLTH (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra*
13,2	Rígido	1,863	4.500
13,2	Reactancia Ω	4,5	1.863
15	Rígido	2,117	4.500
15	Reactancia Ω	4,5	2.117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1.000
20	Reactancia , Ω	5,7	2.228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9.000

Tabla 5. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

* Intensidades máximas que se pueden dar en la red. Los diseños de puesta a tierra descritos en este MT son válidos para la mayoría de las situaciones descritas en la tabla 1. No obstante, en algunos casos en los que se den una o varias de las condiciones siguientes, intensidades de defecto a tierra elevadas, resistividades del

terreno altas o un número pequeño de centros de transformación conectados a través de las pantallas de los cables subterráneos, pueden ser necesarios diseños específicos para la configuración de los electrodos.

La característica de actuación de las protecciones, para el caso de faltas a tierra, para las instalaciones de Iberdrola con tensiones nominales ≤ 30 kV, cumple con las relaciones indicadas en la tabla 6.

Característica de actuación de las protecciones	Un (kV)
$I'_{1F} \cdot t = 400$	≤ 20 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 400$	
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	30 kV
$I'_{1Fp} \cdot t = 2200$	

Tabla 6. Característica de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Según la tabla 6 del MT 2.11.33, para una tensión ≤ 20 kV, el valor de la $I'_{1Fp} \cdot t = 400$.

3.5.3 DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Seccionamiento, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Para nuestro caso, los centros de seccionamiento están compuestos por una envolvente monobloque prefabricada de hormigón de dimensiones exteriores:

Dimensiones	CS-1 PROYECTADO Edificio CMS-21
Ancho (m)	2,35
Largo (m)	1,37

3.5.4 Datos de partida

- Tensión nominal de la línea: $U_n = 20$ kV
- Intensidad defecto: 400 A
- Tiempo desconexión de las líneas: 0,1 sg
- Intensidad máxima de falta a tierra: $I_{1f} = 2.117$ A
- Resistividad del terreno: $\rho = 200 \Omega \cdot m$
- Características de actuación de las protecciones: $I_{Fp} \cdot t = 400$
- Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT
- Número de CTs conectados a través de pantallas: $N = 10$

Para el cálculo se tendrá en cuenta también las tablas siguientes extraídas de la normativa M.T. 2.11.33 (14-02) de Iberdrola, en las que se muestran los electrodos para cada tipo de centro de transformación, nivel de tensión, con las pantallas de los cables conectadas o desconectadas en los extremos y tipo de acceso (con calzado y sin calzado), mostrando en cada columna:

- Designación de electrodo: CPT-CT-A-(XxY) + 8P2

Donde:

-CPT: Configuración de Puesta a Tierra

-CT: Centro de transformación

-A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm²

-(XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro de la envolvente del CT).

-8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m)

- ρ_{\max} : resistividad del terreno máxima para la cual es válido y se puede utilizar cada electrodo. Para resistividades mayores a las indicadas en las tablas se añadirá flagelo.
- N: Mínimo número de CTs adicionales conectados a través de las pantallas.
- Kr: coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
- Kr': coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los CTs adicionales conectados a través de las pantallas (0,088 $\Omega/\Omega \cdot m$) o coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable del apoyo para el caso de pantallas desconectadas (0,128 $\Omega/\Omega \cdot m$).

Para CTs con pantallas desconectadas (alimentado por líneas aéreas) se ha considerado que la tierra del CT se conecta a la tierra del apoyo a través de las pantallas de los cables.

- Kp.t-t: coeficiente de tensión de paso con los dos pies en el terreno.
- Kp.a-t: coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.

Para la red de 30 kV se ha considerado una Intensidad máxima de falta a tierra de 5.000 A.

Para instalaciones cuya intensidad de falta puedan ser superiores a 5000 A será necesario un proyecto específico para calcular el electrodo necesario.

La tensión que aparece en la instalación debe ser menor a 10 kV.

Tabla A1.1.1 CT prefabricados de hormigón de superficie (CTS) y Centros de Seccionamiento independientes (CSI).

Tensión nominal ≤ 20 kV. Pantallas de los cables: conectado. Accesibilidad: con calzado y sin calzado.

Designación del electrodo	ρ max (Ω · m) pantallas conectadas a un CT									Kr (Ω/Ω.m)	Kp.t-t (V/Ω.m·A)	Kp.a-t (V/Ω.m·A)
	20 kV con I ¹ Fp=2228 A			20 kV con I ¹ Fp=1000 A			20 kV con I ¹ Fp=500 A		<20kV N=1			
	N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2				
CPT-CT-A-(3x4)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08800	0,01943	0,04414
CPT-CT-A-(3x4.5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08491	0,01859	0,04241
CPT-CT-A-(3x5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08210	0,01784	0,04085
CPT-CT-A-(3x5.5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07952	0,01717	0,03942
CPT-CT-A-(3x6)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07714	0,01656	0,03811
CPT-CT-A-(3x6.5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07494	0,01600	0,03690
CPT-CT-A-(3x7)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07288	0,01549	0,03578
CPT-CT-A-(3.5x4)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08465	0,01843	0,04224
CPT-CT-A-(3.5x4.5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08175	0,01764	0,04063
CPT-CT-A-(3.5x5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07911	0,01695	0,03917
CPT-CT-A-(3.5x5.5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07669	0,01633	0,03784
CPT-CT-A-(3.5x6)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07445	0,01576	0,03661
CPT-CT-A-(3.5x6.5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07237	0,01524	0,03547
CPT-CT-A-(3.5x7)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07043	0,01476	0,03441
CPT-CT-A-(4x5)+8P2	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07643	0,01613	0,03768
CPT-CT-A-(4x5.5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07414	0,01555	0,03643
CPT-CT-A-(4x6)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07202	0,01502	0,03527
CPT-CT-A-(4x6.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,07005	0,01454	0,03420
CPT-CT-A-(4x7)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06822	0,01409	0,03320
CPT-CT-A-(4x7.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06650	0,01368	0,03227
CPT-CT-A-(4x8)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06488	0,01329	0,03140

Designación del electrodo	ρ max ($\Omega \cdot m$) pantallas conectadas a un CT									Kr ($\Omega/\Omega \cdot m$)	Kp.t-t ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)	Kp.a-t ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
	20 kV con I' 1Fp=2228 A			20 kV con I' 1Fp=1000 A			20 kV con I' 1Fp=500 A		<20kV N=1			
	N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2				
CPT-CT-A-(4x8.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06336	0,01293	0,03058
CPT-CT-A-(4x9)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06192	0,01260	0,02980
CPT-CT-A-(4.5x5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07399	0,01537	0,03634
CPT-CT-A-(4.5x5.5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07182	0,01482	0,03516
CPT-CT-A-(4.5x6)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06981	0,01433	0,03407
CPT-CT-A-(4.5x6.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06795	0,01388	0,03305
CPT-CT-A-(4.5x7)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06620	0,01346	0,03211
CPT-CT-A-(4.5x7.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06457	0,01307	0,03122
CPT-CT-A-(4.5x8)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06303	0,01271	0,03040
CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06158	0,01238	0,02962
CPT-CT-A-(4.5x9)+8P2	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06021	0,01206	0,02888
CPT-CT-A-(5x5)+8P2	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07175	0,01466	0,03512
CPT-CT-A-(5x5.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06969	0,01414	0,03400
CPT-CT-A-(5x6)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06779	0,01368	0,03297
CPT-CT-A-(5x6.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06601	0,01325	0,03201
CPT-CT-A-(5x7)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06435	0,01286	0,03111
CPT-CT-A-(5x7.5)+8P2	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06279	0,01250	0,03027
CPT-CT-A-(5x8)+8P2	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06133	0,01216	0,02948
CPT-CT-A-(5x8.5)+8P2	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,05994	0,01185	0,02874
CPT-CT-A-(5x9)+8P2	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,05863	0,01155	0,02804

- Electrodo utilizado:

Dadas las dimensiones del edificio prefabricado para el centro de seccionamiento, se selecciona de la tabla anterior el siguiente electrodo

TIPO CT	DIMENSIONES DEL EDIFICIO	DESIGNACIÓN DEL ELECTRODO	Kr ($\Omega / \Omega \cdot m$)	Kr' ($\Omega / \Omega \cdot m$)
CMS-21	2,35X1,37	CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2	0,08175	0,088

3.5.5 Consideración de calzado (no especificado en el RCE aprobado por RD 3275/1982)

- Resistencia de tierra del CT (R_T)

La resistencia de puesta a tierra del CT viene dada por:

$$R_T = K_r \cdot \rho$$

Siendo:

- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- K_r el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Sustituyendo valores se tiene:

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,08175 \cdot 200 = 16,35 \Omega$$

- Relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra (r_E)

La relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra r_E será:

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T}$$

Siendo:

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I_F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (Ω).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).

El valor de resistencia del resto de centros de transformación conectados a través de las pantallas se calcula como:

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_r'}{N}$$

Siendo:

- R_{pant} el valor de resistencia del resto de centros de transformación conectados a través de las pantallas (Ω).
- K_r' el coeficiente de la resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los centros de transformación conectados a través de las pantallas ($\Omega/\Omega \cdot m$).
- ρ la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

- N es el número de CT adicionales conectados a través de pantallas.

$$R_{pant} = \rho \cdot K_r / N = 200 \cdot 0,088 / 10 = 1,76 \Omega$$

Y el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (R_{TOT}) se calcula:

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}}$$

Siendo:

- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (Ω).
- R_{pant} el valor de resistencia del resto de centros de transformación conectados a través de las pantallas (Ω).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).

$$R_{TOT} = R_T \cdot R_{pant} / (R_T + R_{pant}) = 16,35 \cdot 1,76 / (16,35 + 1,76) = 1,59 \Omega$$

Obtenidos R_{TOT} y R_T , podemos calcular r_E

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T}$$

Siendo:

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I_F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (Ω).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).

$$r_E = R_{TOT} / R_T = 1,59 / 16,35 = 0,097184 \Omega$$

- Reactancia equivalente de la subestación

La reactancia equivalente de la subestación viene tabulado en la Tabla 5 de la MT 2.11.33, en función de la tensión nominal de la red y el tipo de puesta a tierra.

Tensión nominal de la red Un (kV)	Tipo de puesta a tierra	Reactancia equivalente XLTH (Ω)	Intensidad máxima de corriente de defecto a tierra* (A)
13,2	Rígido	1,863	4500
13,2	Reactancia Ω	4,5	1863
15	Rígido	2,117	4500
15	Reactancia Ω	4,5	2117
20	Zig-Zag 500A	25,4	500
20	Zig-Zag 1000A	12,7	1000
20	Reactancia , Ω	5,7	2228
30	Zig-Zag 1000 A	2,117	9000

Tabla 5. Intensidades máximas de puesta a tierra e impedancias equivalentes para cada nivel de tensión y tipo de puesta a tierra de la ST.

* Intensidades máximas que se pueden dar en la red. Los diseños de puesta a tierra descritos en este MT son válidos para la mayoría de las situaciones descritas en la tabla 1. No obstante, en algunos casos en los que se den una o varias de las condiciones siguientes, intensidades de defecto a tierra elevadas, resistividades del terreno altas o un número pequeño de centros de transformación conectados a través de las pantallas de los cables subterráneos, pueden ser necesarios diseños específicos para la configuración de los electrodos.

Para nuestro caso,

$$X_{LTH} = 5.7 \Omega$$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

La intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla viene dada por:

$$I'_{1FP} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}}$$

Siendo:

- I'_{1FP} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).
- U_n la tensión nominal de la red (V).
- R_T el valor medido de la resistencia de puesta a tierra sin pantallas (Ω).
- X_{LTH} la reactancia equivalente de la red (Ω).

- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E = r_E \cdot I'_F$). Siendo $r_E = 1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E = R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.

Sustituyendo valores resulta:

$$I'_{1FP} = 1,1 \cdot U_n / r_E \cdot \sqrt{3 \cdot \sqrt{R_T^2 + (X_{LTH} / r_E)^2}} = (1,1 \cdot 20.000) / (0,097 \cdot 1,73) \cdot (\sqrt{16,35^2 + (5,7 / 0,097)^2}) = 22.000 / (0,168) \times \sqrt{3.720} = 2.148 \text{ A}$$

3.5.5.1 Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto interior y exterior del propio centro de seccionamiento.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior, así como la tensión de paso sobre el techo del CT, tanto en el piso como en el techo del centro se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior, y tensión de paso exterior encima del CS. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

3.5.5.2 Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de paso

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

- g) Con los dos pies en el terreno y según la Tabla A1.1.1:

$$K_{p,t-t} = 0,017640 \text{ V/ A}(\Omega \cdot \text{m})$$

Y la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno viene dada por la expresión:

$$U_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP}$$

Siendo:

- U'_{p1} la tensión de paso máximo con los dos pies en el terreno (V).
- K_{pt-t} el coeficiente de tensión de paso con los 2 pies en el terreno. Para el esquema seleccionado según la tabla A1.2.1 del MT2.11.02 tiene un valor 0,017640 V/ A(Ω .m).
- ρ la resistividad del terreno (Ω .m).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra.
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E \cdot I'_F$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1FP} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

Sustituyendo valores:

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP}$$

$$U'_{p1} = 0,01764 \cdot 200 \cdot 0,097 \cdot 2148 = 735 \text{ V}$$

h) Con un pie en la acera y el otro en el terreno, y según la Tabla A1.1.1:

$$K_{p,a-t} = 0,040630 \text{ V/ A}(\Omega \cdot \text{m})$$

Y la tensión de paso máximo con un pie en la acera y otro en el terreno, se calcula como:

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{a,t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP}$$

Siendo:

- U'_{p2} la tensión de paso máximo con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- K_{pa-t} el coeficiente de tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno.
- ρ la resistividad del terreno (Ω .m).
- I_E es la intensidad de puesta a tierra.
- r_E la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra ($I_E=r_E \cdot I'_F$). Siendo $r_E=1$ para centros con pantallas desconectadas y $r_E=R_{TOT}/R_T$ para centros de transformación con pantallas conectadas.
- I'_{1FP} es la intensidad de la corriente de defecto a tierra en caso de considerar conexiones de pantallas (A).

Sustituyendo valores, se tiene:

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p,a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1FP}$$

$$U'_{p2} = 0,04063 \cdot 200 \cdot 0,097 \cdot 2148 = 1693 \text{ V}$$

Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

a) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa} = \frac{U_{pa}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U_{pa} la tensión paso máxima (V).
- **ρ_s** la resistividad del terreno (Ω.m).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa1} = 735 / (1 + ((2 \times 2000) + (6 \times 200) / 1000)) = 735 / 6,2 = 118 \text{ V}$$

b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa2} la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'_{p2} la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2.000 (Ω).
- **ρ_s** la resistividad del terreno (Ω.m).
- **ρ_s*** la resistividad del hormigón (Ω.m). Se considera 3.000 (Ω).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1.000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / (1 + 2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^* / Z_b) = 1693 / 14,6 = 116 \text{ V}$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

Según la tabla 6 del MT 2.11.34 que se adjunta, para una tensión de ≤ 20 kV, el valor de la I'_{1FP} · t = 400.

Característica de actuación de las protecciones	Un (kV)
I'_{1F} · t = 400	≤ 20 kV
I'_{1FP} · t = 400	
I'_{1F} · t = 2200	30 kV
I'_{1FP} · t = 2200	

Tabla 6. Característica de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

$$t = 400 / I'_{1FP} = 400 / 2148 = 0,18 \text{ s}$$

Para conocer U_{ca} nos iremos al valor de tiempo mas cercano en la tabla MT2.11.34 que corresponde a 0,20s

Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.

Según la Tabla 2. del MT 2.11.34, para un valor de 0,20 segundos de despeje de falta, la tensión de contacto aplicada admisible es de 528 V (valor obtenido interpolando en la tabla 2 siguiente).

Duración de la corriente de falta, tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
0.60	185
0.70	165
0.80	146
0.9	126
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Tabla 2. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada Uca en función de la duración de la corriente de falta tF

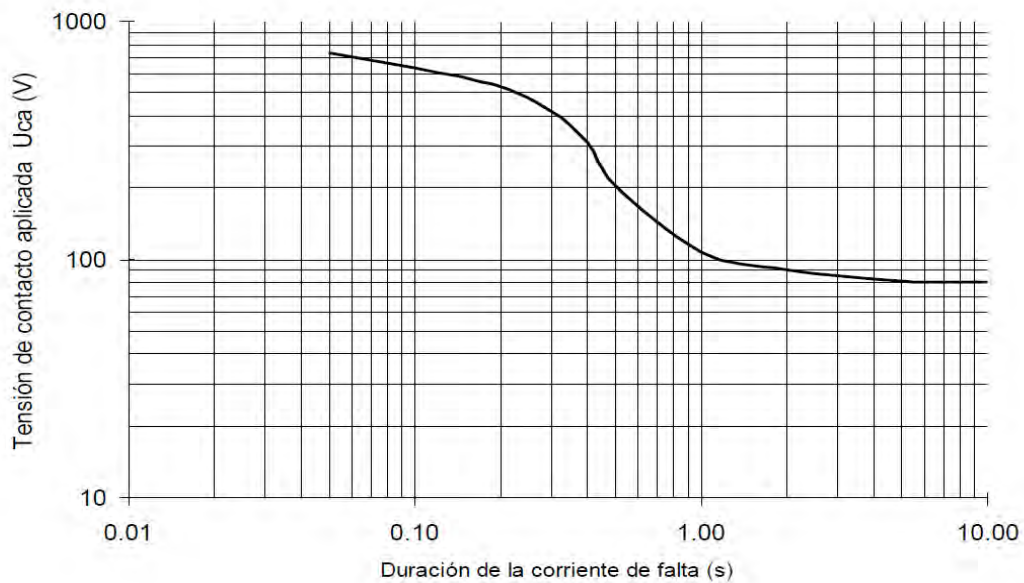


Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada entre los dos pies de una persona, considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales, como las de contacto con el terreno o las del calzado, se define como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada.

$$U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$$

Según la figura 3 y como $U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$, para el tiempo especificado de 0,20, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 5.280 V, para el CS.

La tensión de contacto viene dada por:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 \cdot Z_b} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \cdot \rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_{ca} Tensión de contacto aplicado admisible (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2.000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Sustituyendo valores:

$$U_c = 1213,45V$$

Y la tensión de paso, vendrá dada por la expresión:

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 2 \cdot R_{a2}}{Z_b} \right] = 10 \cdot U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_{ca} Tensión de contacto aplicado admisible (V).
- R_{a1} es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se emplea como valor 2000 (Ω).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 U_{ca} \cdot 5,9 = 31.152 V$$

Para calcular la resistividad superficial aparente del terreno en los casos en que el terreno se recubre de una capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc.) se multiplicará el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor. El coeficiente se obtendrá de la siguiente expresión:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:

- Cs Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).
- ρ^*_s la resistividad de la capa superficial de hormigón ($\Omega \cdot m$) (3.000 $\Omega \cdot m$)
- h_s Espesor de la capa superficial, en metros

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{200}{3.000}}{2 \cdot 0,1 + 0,106} \right) = 0,68$$

Aplicando el coeficiente reductor de resistividad, la tensión de paso admisible resulta:

$$U_{pa} = 10 U_{ca} \cdot C_s$$

Sustituyendo valores:

$$U_{pa} = 10 U_{ca} \cdot C_s = 10 \cdot 528 \cdot 0,68 = 3590 \text{ V}$$

3.5.5.3 Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como, $U'_{pa1} = 118 \text{ V} < 3590 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 116 \text{ V} < 3590 \text{ V}$, el electrodo considerado, CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2 cumple con el requisito reglamentario.

3.5.6 Consideración sin calzado

- Electrodo utilizado:

TIPO CT	DIMENSIONES DEL EDIFICIO	DESIGNACIÓN DEL ELECTRODO	Kr ($\Omega / \Omega \cdot m$)	Kr' ($\Omega / \Omega \cdot m$)
CMS-21	2,35X1,37	CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2	0,08175	0,088

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

a) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U_{p1}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa1} la tensión de paso máxima aplicada con los dos pies en el terreno (V).

- U'_{p1} la tensión de paso máxima con los dos pies en el terreno (V).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1.000 (Ω).

Sustituyendo valores:

$$U'_{pa1} = 735 / 1 + (6 \times 200) / 1000 = 735 / 2,2 = 334V$$

b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{3\rho_s + 3\rho^*_s}{Z_b}} \quad (V)$$

Siendo:

- U'_{pa2} la tensión de paso máxima aplicada con un pie en la acera y otro en el terreno (V).
- U'_{p2} la tensión de paso máxima con pie en la acera y otro en el terreno (V).
- ρ_s la resistividad del terreno ($\Omega.m$).
- ρ^*_s la resistividad del hormigón ($\Omega.m$).
- Z_b la impedancia del cuerpo humano. Se considera un valor de 1000 (Ω).

$$U'_{pa2} = U'_{p2} / 1 + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho^*_s / Z_b = 1693 / 10,6 = 160 V$$

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Para el CS, como, $U'_{pa1} = 334 V < 3590 V$ y $U'_{pa2} = 160 V < 3590 V$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2 cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor $R_T = 16,35 \Omega$, valor inferior al exigido, de 100 Ω . (según M.T. 2.11.33 "Tabla 4 Valores máximos de la resistencia a tierra en centros de transformación".)

1.1.1.1 Tensión que aparece en la instalación

La tensión que aparece en la instalación viene determinada mediante la fórmula:

$$V = I'_{1Fp} \cdot R_{TOT}$$

Siendo:

- V: Tensión que aparece en la instalación tras el defecto.
- R_{TOT} el valor de resistencia resultante del paralelo de las resistencias R_T y R_{pant} (Ω).
- I'_{1Fp} la intensidad de la corriente de defecto a tierra en el caso de no considerar conexiones de pantalla (A).

Sustituyendo valores:

$$V = I'_{1FP} \cdot R_{TOT} = 2148 \cdot 1,59 = 3.415 \quad V < 10.000V$$

Como, $V = 3.415 V < 10.000 V$ el electrodo considerado, CPT-CT-A-(3,5x4,5)+8P2 cumple con el requisito establecido.

3.5.7 CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO INICIAL

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

III -CÁLCULO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RUIDO

4 CÁLCULO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y RUIDO

4.1 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.

Para el diseño de las instalaciones de alta tensión se han adoptado las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de la instalación, especialmente cuando esta instalación de Alta Tensión está ubicada en el interior de edificio de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el 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, se han realizado los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño.

Se han tenido en cuenta las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación y centro de reparto de la red de alta tensión se efectúa por el suelo y adopta preferentemente la disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseña con el criterio anterior.
- c) Se ha procurado que las interconexiones sean lo más cortas posibles y evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubican cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procura que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

4.2 CÁLCULOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja, 50 Hz. Por ello, se toma como referencia el Informe de Red Eléctrica de España (REE) sobre Campos Eléctricos y Magnéticos de 50 Hz, y su conclusión final, en la cual se asegura que el Campo Electromagnético a 50 Hz, a las intensidades comúnmente encontradas, no constituye un factor de riesgo para la salud.

A pesar de esta conclusión, se tendrán en cuenta distintas medidas para reducir en todo lo posible el Campo Electromagnético que se puede producir en el Centro de Transformación y Centro de Reparto.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente.

Por todo ello, la emisión del campo electromagnético en el Centro de Transformación y Centro de Reparto no supera en ningún caso los valores máximos recomendados por la Unión Europea (1999/519/CE) para el campo electromagnético de 50 Hz establecidos en 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

La fórmula para calcular el campo magnético de un conductor es:

$$\vec{B} \cdot 2 \cdot \Pi \cdot r = \mu_0 \cdot i \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot i}{2 \cdot \Pi \cdot r}$$

Siendo:

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7}$$

i= Intensidad

r = distancia desde conductor.

Aunque se va instalar transformadores de 400Kva y 630 Kva consideraremos el máximo posible de instalación el CT, que son transformadores de 630 Kva. Para un transformador de 630 kVA tendremos una intensidad máxima de 866 A. El conjunto de cables que forman los puentes suponiendo que funcionan como 1 solo cable y a un metro de distancia, nos dará un campo magnético de:

$$\bar{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 866}{2\pi \cdot 1} = 173,21\mu T$$

Por lo que a una distancia de 2 metros daría 86,6 μT estando por debajo de la recomendación de la UE de 100 μT , y sin contar con ningún muro o tabique que pueda haber por medio, que atenuará en gran medida esta emisión.

Para nuestros cables de 12/20 kv de sección 240 mm² tenemos una intensidad máxima de 345 A, por lo que nos daría un resultado de:

$$\bar{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 345}{2\pi \cdot 1} = 69\mu T$$

Por lo que a dos metros de distancia tendríamos 34,5 μT .

Una vez realizados éstos cálculos y viendo que a dos metros están por debajo de las recomendaciones de la Unión Europea 100 μT , incluso sin contar con ningún muro por lo que también atenuaría la medida de dicha emisión, también se ha considerado unas medidas correctoras para minimizar más dicha emisión.

- a) Las entradas al centro de Transformación y Centro de Reparto de la red de alta tensión se han efectuado en disposición en triángulo, así se minimiza la generación de campos electromagnéticos. Y se ha realizado la instalación por el suelo del centro.
- b) La red de baja tensión instalada se ha diseñado por el suelo del centro.
- c) Se ha diseñado las interconexiones lo más corto posible realizándose por el suelo del centro.
- d) No se ubican cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procura que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

4.3 LIMITACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionan y diseñan de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La normativa acústica de aplicación en la zona objeto del presente proyecto es la siguiente:

- Real Decreto 1367/2007, que desarrolla la Ley del Ruido 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El RD 1367/2007 establece en su Tabla A, los objetivos de calidad acústica para las áreas urbanizadas existentes, siendo para un área con predominio de suelo de uso residencial, (como es el caso que nos aplica):

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L d	L e	L n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

Según la tabla A del RD 1367/2007 para sector residencial el nivel máximo de ruido es 55db

Por otro lado, según la *Ordenanza Municipal de sobre protección contra contaminación acústica y térmica* de 25/02/2011, publicada en B.O.C.M. nº 61, de 14 de marzo de 2011, el suelo urbano y urbanizable se clasifica a efectos acústicos, en diferentes áreas de recepción acústica o áreas acústicas, entendiéndose por tales: aquellos ámbitos territoriales que presenten el mismo objetivo de calidad acústica definido conforme a la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, y sus normas de desarrollo. Se establecen las siguientes áreas acústicas:

Denominación R.D.:1367/2007	Denominación municipal	Uso
e	TIPO I (Área de silencio)	sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica
a	TIPO II (Área levemente ruidosa)	Residencial
d	TIPO III (Área tolerablemente ruidosa)	Terciario distinto del contemplado en el c)
c	TIPO IV (Área ruidosa)	Terciario con predominio del uso del suelo recreativo y de espectáculos
b	TIPO V (Área especialmente ruidosa)	Industrial

f	TIPO VI	Sistemas Generales de Infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que lo reclamen
g	TIPO VII	Espacios naturales que requieran una protección especial contra la contaminación acústica.

Asimismo, para cada tipo de área acústica, se establecen los siguientes límites:

Tabla A

Áreas urbanizadas existentes

Tipo de Área Acústica		Índices de ruido		
		L _d	L _e	L _n
e	I	60	60	50
a	II	65	65	55
d	III	70	70	65
c	IV	73	73	63
b	V	75	75	65
f	VI	-	-	-

Las zonas que nos ocupan en este Proyecto son las de "Uso residencial", denominada como "Tipo II", y la de "Uso terciario", denominada como "Tipo III", para lo cual estableceremos el límite de ruido nocturno en 55 dB, por tratarse del valor más restrictivo.

DATOS SONOROS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CENTRO DE REPARTO

El centro de transformación y centro de reparto objetos, se encuentran ubicados en un edificio prefabricado de hormigón de estructura monobloque, para instalación en superficie, cuyas paredes exteriores atenuarán las emisiones sonoras al exterior a excepción de las transmitidas a través de las rejillas de ventilación. Para el cálculo del nivel de ruido transmitido al exterior de la instalación se considera:

- El único emisor de ruido será el transformador de potencia. El nivel máximo de potencia acústica generado por un transformador de 630 kVA (que sería la máxima potencia admisible a instalar en el los CTs y CR proyectados), es de 55 dB (según Tabla 1 de la ITC-RAT 07).

Tabla 1- Pérdidas debidas a la carga Pk (W) a 75 °C, pérdidas en vacío PO (W), nivel de potencia acústica Lw(A) e impedancia de cortocircuito a 75°C, para transformadores de distribución de Um ≤ 36 kV

Potencia asignada kVA	Um ≤ 24 kV				Um = 36 kV			
	Pk (W) a 75 °C	PO (W)	Lw(A) dB(A)	Zcc(%), a 75°C	Pk (W) a 75 °C	PO (W)	Lw(A) dB(A)	Zcc(%), a 75°C
50	875	110	42	4	1050	160	50	4,5
100	1475	180	44	4	1650	270	54	4,5
160	2000	260	47	4	2150	390	57	4,5
250	2750	360	50	4	3000	550	60	4,5
315	3250	440	52	4	-	-	-	-
400	3850	520	53	4	4150	790	63	4,5

Potencia asignada kVA	Um ≤ 24 kV				Um = 36 kV			
	Pk (W) a 75 °C	PO (W)	Lw(A) dB(A)	Zcc(%), a 75°C	Pk (W) a 75 °C	PO (W)	Lw(A) dB(A)	Zcc(%), a 75°C
500	4600	610	54	4	-	-	-	-
630	5400	730	55	4	5500	1100	65	4,5
800	7000	800	56	6	7000	1300	66	6
1000	9000	940	58	6	8900	1450	67	6
1250	11000	1150	59	6	11500	1750	68	6
1600	14000	1450	61	6	14500	2200	69	6
2000	18000	1800	63	6	18000	2700	71	6
2500	22000	2150	66	6	22500	3200	73	6

- Una envolvente constituida por cerramientos de hormigón armado, sin trasdosado ni acabado interior, da las siguientes características (valores típicos):
 - Densidad (hormigón y acero) de 2,54 Tn/m³.
 - Resistencia característica mínima de 25 N/mm².

El aislamiento Ra, en función de la masa por unidad de superficie, m, expresado en kg/m²:

a) $m \leq 150 \text{ Kg/m}^2$
 $Ra = 16,6 \log m + 5 \text{ [dBA]}$

b) $m \geq 150 \text{ Kg/m}^2$
 $Ra = 36,5 \log m - 38,5 \text{ [dBA]}$

Considerando que la masa por unidad de superficie, m, siempre será superior a 300 kg/m²:

$m \geq 150 \text{ Kg/m}^2$
 $Ra = 36,5 \log m - 38,5 \text{ [dBA]}$

El valor mínimo de aislamiento será:

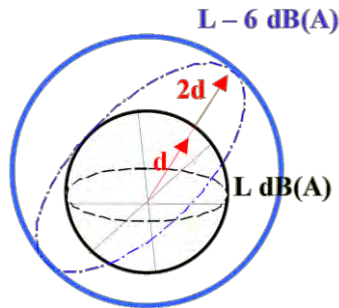
$$Ra = 36,5 \log 300 - 38,5 = 51,92 \text{ dBA}$$

La solución constructiva del edificio del centro de transformación y centro de reparto, es edificio prefabricado de hormigón, siendo el valor de aislamiento acústico Ra = 52 dBA. Dicho valor de aislamiento asegura una atenuación de las emisiones al exterior, por lo que las emisiones a considerar al exterior son las transmitidas exclusivamente a través de las rejillas de ventilación, tal y como se ha descrito en párrafo anterior.

Se entiende por ruido en ambiente exterior todos aquellos ruidos que puedan provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene el emisor.

Para el estudio de la propagación del sonido en campo libre, es decir, en ambientes exteriores, se considera el transformador como una fuente sonora puntual, en la que toda la potencia de emisión está concentrada en un solo punto, que radia un sonido de forma continua y de manera uniforme en todas las direcciones, es decir, que radia energía sonora de forma esférica. Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente.

En el caso ideal de que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas según la relación:



Propagación del sonido de una fuente puntual

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

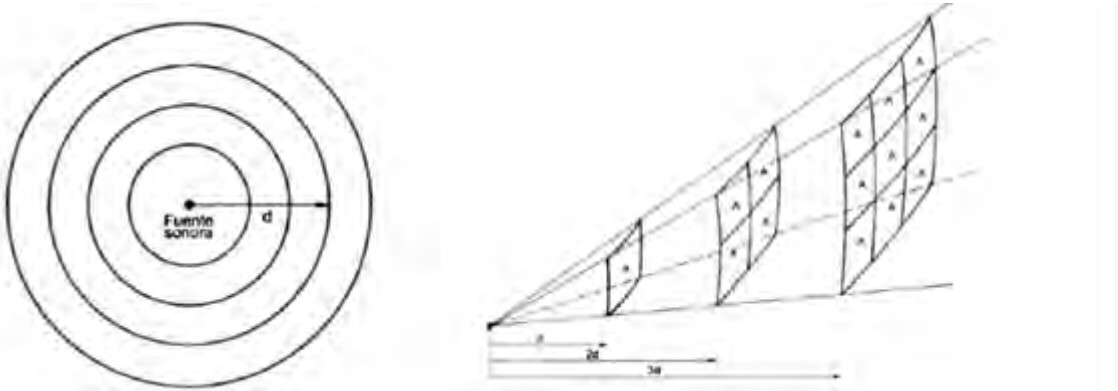
Si expresamos en decibelios la relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado a una distancia r obtendremos:

$$L_w = L_p + 20 \log(r) + 11$$

Siendo:

- L_p : nivel sonoro (dB)
- r : distancia desde el foco emisor al límite de parcela
- L_w : potencia sonora del centro de transformación.

A partir de esta relación, se puede deducir que para un medio homogéneo, cada vez que doblamos la distancia, el nivel de presión sonora disminuye 6dB



El nivel del ruido al ambiente exterior se calcula considerando el nivel de potencia sonora del equipo, así como la atenuación sonora por efecto de la distancia hasta el límite de parcela, en base a la siguiente expresión:

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 11$$

De acuerdo con la tabla "Tabla 1- Pérdidas debidas a la carga P_k (W) a 75 °C, pérdidas en vacío P_0 (W), nivel de potencia acústica L_w (A) e impedancia de cortocircuito a 75°C, para transformadores de distribución de $U_m \leq 36$ kV", para un transformador de 630 kVA (que sería la máxima potencia admisible por el CT y CR), la potencia sonora es $L_w=55$ dB y el nivel sonoro, L_p , a 2 m de distancia del foco emisor (la distancia real en ambos edificios prefabricados es mayor, por lo que resultaría en un valor de L_p más bajo aun), será:

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 11 = 55 - 20 \cdot \log(2) - 11 = 37,98 \text{dB}$$

Estos 37,98 dB los tendríamos en las rejillas por dentro del CT. El sonido, al traspasar las rejillas de ventilación del CT, se vería atenuado en un 50% que es el coeficiente de absorción acústico que tienen estas rejillas. Con lo que a la salida del CT tendríamos un valor 18,99 dB. Valor inferior a los 55db

indicados en la Tabla A del RD 1367/2007 o a los 45 dB de la ordenanza municipal de las ROZAS relativa al ruido, para el caso de zonas de uso residencial. Por tanto, no se debe aplicar ninguna medida adicional para minimizar los niveles de ruido.

IV- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

5.1 RESISTENCIA DEL CONDUCTOR

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea.

Se adopta el valor correspondiente a $T = 90^\circ \text{C}$ que viene determinado por la expresión:

$$R_{90} = R_{20} [1 + \alpha (90 - 20)] \Omega / \text{km}$$

Siendo $\alpha = 0,00403$ para el aluminio.

Tabla 8

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Resistencia máxima a 20°C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90°C (Ω/km)
HEPRZ-1 12/20 kV	95	0,320	0,410
	150	0,206	0,264
	240	0,125	0,160

5.2 REACTANCIA DEL CABLE

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \mathcal{E} \quad [\Omega/\text{km}]$$

y sustituyendo en ella el coeficiente de inducción mutua \mathcal{E} por su valor:

$$\mathcal{E} = (K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot Dm}{d}) \cdot 10^{-4} \quad [H/\text{km}]$$

Se llega a:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot (K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot Dm}{d}) \cdot 10^{-4} \quad [\Omega/\text{km}]$$

donde:

X = Reactancia, en ohmios por km

f = Frecuencia de la red en hercios

D_m = Separación media geométrica entre conductores en mm

d = Diámetro del conductor en mm

K = Constante que para conductores cableados toma los valores siguientes:

Tabla 9

Sección nominal (mm ²)	K
95	0,55
150	0,55
240	0,53

Sustituyendo con los datos de la Tabla 2, y considerando la instalación de los cables en triángulo contacto, se obtiene los siguientes valores aproximados de la reactancia Lineal:

Tabla 10

Sección nominal (mm ²)	Reactancia Lineal (Ω /km)
95	0,126
150	0,118
240	0,109
240 (S)	0,109
240 (AS)	0,118

5.3 CAPACIDAD

La capacidad para cables con un solo conductor depende de:

a) Las dimensiones del mismo (longitud, diámetro de los conductores, incluyendo las eventuales capas semiconductoras, diámetro debajo de la pantalla).

b) La permitividad o constante dieléctrica ϵ del aislamiento.

Para el caso de los cables de campo radial, la capacidad será:

$$C = \frac{0,0241 \cdot \epsilon}{\log \frac{D}{d}} \quad [\mu F/km]$$

Siendo:

D = Diámetro del aislante.

d = Diámetro del conductor incluyendo la capa semi-conductora.

ϵ = 2,5 (XLPE)

La intensidad de carga es la corriente capacitiva que circula debido a la capacidad entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga en servicio trifásico simétrico para la tensión más elevada de la red es:

$$I_c = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} \quad [A/km]$$

en donde:

C = Capacidad ($\mu F/km$)

Um = Tensión más elevada de la red

Se obtienen los siguientes valores aproximados de capacidad.

Tabla 11.

Sección nominal (mm ²)	Capacidad ($\mu F/km$)	Ic (A/km) Para Um=17,5 kV	Ic (A/km) Para Um=24 kV
95	0,217	0,689	0,946
150	0,254	0,805	1,105
240	0,309	0,980	1,346
240 (S)	0,306	0,972	1,335
240 (AS)	0,306	0,972	1,335

5.4 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

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 4.

Tabla 4
Cables aislados con aislamiento seco.
Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Condiciones	
	Servicio permanente θ_s	Cortocircuito $t \leq 5s$ θ_{cc}
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250
Polietileno reticulado (XLPE)	90	> 250

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

Coeficientes de corrección de la intensidad admisible

La intensidad admisible de un cable, determinada por las condiciones de instalación cuyas características se han especificado en el apartado 10.3 de la memoria, deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas, de forma que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura en el conductor, superior a la prescrita en la Tabla 4.

A continuación, se exponen algunos casos particulares de instalación, cuyas características afectan al valor máximo de la intensidad admisible, indicando los coeficientes de corrección a aplicar.

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

En la Tabla 5 se indican, para distintas resistividades térmicas del terreno, los correspondientes factores de corrección de la intensidad admisible.

Tabla5
Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables en interior de tubos enterrados	240	1,15	1,12	1,10	<u>1,00</u>	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	630	1,17	1,14	1,11	1,00	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno depende del tipo de terreno y de su humedad, aumentando cuando el terreno está más seco. La Tabla 6, muestra valores de resistividades térmicas del terreno en función de su naturaleza y grado de humedad.

Consideramos una Resistencia térmica del terreno de 1,5 K.m/W

Tabla 6
Resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad

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

Consideramos que el terreno es seco

Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 metro

En la Tabla 8, se indican los factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 1 m (cables con aislamiento seco hasta 18/30 kV).

Tabla 8
Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m

Profundidad (m)	Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

Para el caso objeto de Proyecto la profundidad será de 1 metro

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
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345
630	535	588

La intensidad máxima admisible en los conductores de 345 Amperios

4.6 CÁLCULOS DE CAÍDAS DE TENSIÓN Y DE POTENCIA MÁXIMA PARA LA RED DE MEDIA TENSIÓN.

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable o por la recomendación.

Las tablas de intensidades máximas admisibles estarán preparadas en función de las condiciones siguientes:

- a) Tres cables unipolares dispuestos en triángulo como si fuera un cable.
- b) Enterrados a una profundidad de 1,1 m. en terreno de resistencia térmica media.
- c) Temperatura máxima en el conductor 105°.
- d) Temperatura del terreno 25°.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión (valor máximo admisible 5%).
- c) Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.

a) Intensidad máxima admisible por el cable.

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que son suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	<u>345</u>
400	415	450

La intensidad máxima admisible de nuestro cable objeto de proyecto es 345 A

a.1) Potencia máxima

La potencia máxima vendrá dada por la expresión:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max} \cdot Fc \cdot \cos \varphi$$

Donde:

Pmax: Potencia máxima admisible por la línea [kW] (según la sección utilizada)

U: Tensión de servicio [V]

I max: Intensidad máxima admisible en servicio permanente [A]

cos φ = 0,9

Fc: Factor de corrección según tipo de instalación de la línea (Fc=0,8 instalación entubada subterránea)

Para nuestro caso concreto de una línea subterránea entubada de sección 240 mm², la potencia máxima será:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot 20.000 \cdot 345 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 8.605 \text{ kW}$$

b) Caída de tensión.

La determinación de la caída de tensión se realizará mediante la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Y la caída de tensión porcentual vendrá dada por

$$\Delta U(\%) = \frac{\Delta U}{10 \cdot U}$$

donde:

U = Tensión en KV.

ΔU = Caída de tensión en voltios

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en Km. .

R = Resistencia del conductor en Ohm/Km.

X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz en ohm/Km.

cos φ = Factor de potencia = 0,9

sen φ = 0,436

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos\phi = 0,9$

Anillo A

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de LA.1=210 metros, LA.2=180 metros y LA.3=350:

Línea A.1			
	Longitud en km = 0,21		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,21 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 24,83 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,124 \%$		
Línea A.2			
	Longitud en km = 0,18		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,18 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 21,283 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,106 \%$		
Línea A.3			
	Longitud en km = 0,35		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,35 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 41,383 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,207 \%$		

Anillo B

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de LB.1=520 metros, LB.2=5 metros y LB.3=460 metros:

Línea B.1			
	Longitud en km = 0,52		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,52 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 61,484 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,307 \%$		
Línea B.2			
	Longitud en km = 0,005		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,005 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 0,591 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,003 \%$		
Línea B.3			
	Longitud en km = 0,46		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,46 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 54,389 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,272 \%$		

Anillo C

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de LC.1=165 metros, LC.2=475 metros y LC.3=275 metros:

Línea C.1			
	Longitud en km = 0,165		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,165 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 19,509 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,098 \%$		
Línea C.2			
	Longitud en km = 0,475		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,475 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 56,163 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,281 \%$		
Línea C.3			
	Longitud en km = 0,275		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,275 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 32,515 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,163 \%$		

Anillo D

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de LD.1=780 metros y LD.2=40 metros:

Línea D.1			
	Longitud en km = 0,78		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,78 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 92,225 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,461 \%$		
Línea D.2			
	Longitud en km = 0,04		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,04 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 4,73 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,024 \%$		

Entrada/Salida CR

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de L1=11 metros:

Línea 1			
	Longitud en km = 0,011		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,011 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 1,301 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,007 \%$		

Entrada/Salida CT7-CT8

Sustituyendo valores para nuestro caso de líneas subterráneas entubada de sección 240mm² y longitudes de L2=160 metros:

<u>Línea 1</u>			
	Longitud en km = 0,16		
	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,16 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$		
	$\Delta U = 18,918 \text{ V}$		
	$\Delta U (\%) = \Delta U / 10 \cdot U = 0,095 \%$		

c) Cálculo de la intensidad de cortocircuito.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V} \quad (2.3.2.a)$$

Donde

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V = tensión de servicio en kV

I_{cc} = corriente de cortocircuito en kA

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10,10 \text{ kA} \text{ valor corto circuito según cálculos teóricos}$$

Según carta de condiciones técnicas de compañía el valor de corto circuito es de 12,5 Ka

Usaremos el valor de corto circuito indicado por compañía

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito P_{cc} existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a

$$\frac{I_{cc}}{S} = \frac{K}{\sqrt{t_{cc}}}$$

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

tcc = duración del cortocircuito, en segundo

Estas intensidades se han calculado según UNE 21192, considerando como temperatura inicial θ_i , las temperaturas máximas en servicio permanente indicadas en la tabla 3, para cada tipo de aislamiento (HEPR y XLPE) θ_s y como temperatura final la de cortocircuito de 250 °C, θ_{cc} . En el cálculo se ha 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:

- Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de tcc distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para tcc = 1s, para los distintos tipos de aislamientos (HEPR y XLPE)
- Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial θ_i diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente θ_s ,

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

basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección, donde $\beta = 235$ para el cobre y $\beta = 228$ para el aluminio.

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	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, tcc, 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

$\Delta\theta^*$ = es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160°C)

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 semiconductor exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 70°C para aislamientos XLPE y 85°C para aislamientos en HEPR.
- Temperatura final pantalla: 180°C, para todos los aislamientos.

Tabla 23

Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en kA

Aislamiento	Sección mm ²	Duración en segundos								
		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 iniciales de las pantallas son 20°C 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 el documento UNE 21192.

d) Pérdidas de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

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

Siendo:

ΔP = Pérdidas de potencia en vatios.

R = Resistencia del conductor en Ω/km .

L = Longitud de la línea en km.

I = Intensidad de la línea en amperios.

Teniendo en cuenta que:

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

siendo:

P = Potencia en kilovatios.

U = Tensión compuesta en kilovoltios.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,9

Se llega a la conclusión de que la pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P \% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

donde cada variable se expresa en las unidades expuestas.

Anillo A.

Para nuestras líneas de longitudes de LA.1=210 metros, LA.2=180 metros y LA.3=350 metros se tiene:

- Línea A.1:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,21 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 12,67 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,21 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,094 \%$$

- Línea A.2:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,18 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 10,86 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,18 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,081 \%$$

- Línea A.3:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,35 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 21,12 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,35 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,157 \%$$

Anillo B.

Para nuestras líneas de longitudes de LB.1=520 metros, LB.2=5 metros y LB.3=460 metros se tiene:

- Línea B.1:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,52 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 31,38 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,52 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,233 \%$$

- Línea B.2:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,005 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 0,30 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,005 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,002 \%$$

- Línea B.3:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,46 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 27,76 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,46 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,206 \%$$

Anillo C.

Para nuestras líneas de longitudes de LC.1=165 metros, LC.2=475 metros y LC.3=275 metros se tiene:

- Línea C.1:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,165 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 9,96 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,165 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,074 \%$$

- Línea C.2:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,475 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 28,66 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,475 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,213 \%$$

- Línea C.3:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,275 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 16,60 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,275 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,123 \%$$

Anillo D.

Para nuestras líneas de longitudes de LD.1=780 metros y LD.2=40 metros, se tiene:

- Línea D.1:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,78 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 47,07 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,78 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,350 \%$$

- Línea D.2:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,04 \cdot 0,169 \cdot 345^2 = 2,41 \text{ kW}$$

$$\Delta P (\%) = \frac{8605 \cdot 0,04 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81} = 0,018 \%$$

Entrada/Salida CR

$\Delta P = 3 \cdot 0,011 \cdot 0,169 \cdot 345^2 =$	0,66 kW
--	----------------

$\Delta P (\%) =$	$\frac{8605 \cdot 0,011 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81}$	$=$	0,005 %
-------------------	---	-----	----------------

Entrada/Salida CT7-CT8

$\Delta P = 3 \cdot 0,16 \cdot 0,169 \cdot 345^2 =$	9,66 kW
---	----------------

$\Delta P (\%) =$	$\frac{8605 \cdot 0,16 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81}$	$=$	0,072 %
-------------------	--	-----	----------------

V- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

6 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA DE BAJA TENSIÓN

6.1 DETERMINACIÓN DE LA SECCIÓN

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Para la elección de la sección de un cable deben tenerse en cuenta, en general, cuatro factores principales, cuya importancia difiere en cada caso.

Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista
- Intensidades y tiempo de cortocircuito, del conductor.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Tabla 1. - Resistencia y reactancia

Sección de fase en mm ²	R - 20° en Ω/km	X en Ω/km
50	0,641	0,080
95	0,320	0,076
150	0,206	0,075
240	0,125	0,070

Intensidades máximas admisibles. A título orientativo se indican en la tabla siguiente:

Tabla 2. - Intensidades admisibles

Sección de fase en mm ²	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
50	125	125
95	191	200
150	253	290
240	336	390

Bajo las siguientes condiciones: Temperatura del terreno en °C 25 Temperatura ambiente en °C 40 Resistencia térmica del terreno 1 Km/W , profundidad de soterramiento en m 0,7.

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de corrección, según lo especificados en la ITC-BT-07.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5 %. Cuando el proyecto sea de una derivación a conectar a una línea ya existente, la caída de tensión admisible en la derivación se condicionará de forma que, sumado al de la línea ya existente hasta el tramo de derivación, no supere el 5 % para las potencias transportadas en la línea y las previstas a transportar en la derivación.

Para la elección entre los distintos tipos de líneas desde el punto de vista de la sección de los conductores, aparte de las limitaciones de potencia máxima a transportar y de caída de tensión, que se fijan en cada uno, deberá realizarse un estudio técnico-económico desde el punto de vista de pérdidas, por si quedara justificado con el mismo la utilización de una sección superior a la determinada por los conceptos anteriormente citados.

- La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado, de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la NI 56.31.21, o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

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

- La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \operatorname{sen} \varphi)$$

en donde:

W = Potencia en kW

U = Tensión compuesta en kV

ΔU = Caída de tensión

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/km

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/km .

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L., teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por :

$$\Delta U\% = \frac{W \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \operatorname{tg} \varphi)$$

Donde $\Delta U\%$ viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

- En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \varphi = 0,9$.

Justificación de cálculos de la intensidad máxima admisible de la línea de baja tensión, de acuerdo a lo contemplado en la ITC-BT-07 del RD 842/2002.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$\text{Cu} = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.003929$$

$$\text{Al} = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
- C.d.t. máx.(%): 5
- $\cos \varphi$: 0,9
- Intensidad admisible tubular soterrado cable 240 según Iberdrola 336 A
- Coef. Simultaneidad: 1
- Temperatura terreno cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
- Resistencia térmica 1,5 Km/W
- Profundidad del soterramiento en m. 0,70

Factores de corrección

- Temperatura terreno cálculo conductividad eléctrica (°C):
 - XLPE, EPR: 25
 - Coeficiente aplicado 1
- Resistencia térmica 1,5 Km/W
 - Coeficiente aplicado 1
- Profundidad del soterramiento en m. 0,70
 - Coeficiente aplicado 1
- Factor corrección por agrupamiento unipolares
 - Agrupamiento 0,77
 - Coeficiente aplicado 0,77
- Profundidad del soterramiento en m. 0,70
 - Coeficiente aplicado 1
- Intensidad admisible tubular soterrado cable 240 según Iberdrola 336 A aplicado coeficiente por parte de Compañía.

6.2 PROTECCIONES DE SOBREENTENSIDAD

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indican en los siguientes cuadros, la intensidad nominal del mismo:

Cable 0,6/1 kV	Cartuchos fusibles "gG" (Sobrecargas) $I_f = 1,6 I_n < 1,45 I_z$		
	$I_n \leq 0,91 I_z$ (A)		
	Directamente soterrados	En tubular soterrada	Al aire protegido del sol
4 x 50 Al	100	100	100
3 x 95 + 1 x 50 Al	160	160	160
3 x 150 + 1 x 95 Al	200	200	250
3 x 240 + 1 x 150 Al	250	250	315

Siendo:

I_f : corriente convencional de fusión;

I_n : corriente asignada de un cartucho fusible;

I_z : corriente admisible para los conductores cargados s/UNE 20 460 -5-523

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra sobrecargas y cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente se protege y que se indica en el siguiente cuadro expresado en metros.

Longitud máxima del cable protegida en metros contra cortocircuitos y sobrecargas para tubulares soterradas						
Icc I máxima	580	715	950	1250	1650	2200
Fusibles "gG" Calibre I_n (A)	100	125	160	200	250	315
4 x 50 Al	192	156	117	89	67	51
3 x 95 + 1 x 50 Al	255	207	156	118	90	67
3 x 150 + 1 x 95 Al	458	371	280	212	161	121
3 x 240 + 1 x 150 Al	702	570	429	326	247	185

 Línea no protegida contra sobrecargas.

Cálculos han sido efectuado con una impedancia a 145°C del conductor de fase y neutro. Icc (I máxima) 5 segundos (A) según Tabla 3 UNE EN 60269-1

NOTA: Las longitudes de la tabla se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

6.3 RESULTADOS DEL CÁLCULO

La sección de los conductores de la Acometida se determinará en función de los siguientes criterios:

- La caída de tensión no debe exceder el 5% de la tensión de servicio.
- La intensidad admisible por el conductor seleccionado, debe ser superior a la intensidad correspondiente al suministro.

6.3.1 Tabla de resultados

Se muestran a continuación los resultados de los cálculos eléctricos para cada uno de los circuitos de baja tensión a instalar.

CÁLCULOS CT1 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L1.1.1	PARCELA 9	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L1.1.2	PARCELA 9	150.000	240	40	400	35	0,60	240,57
CGP L1.1.3	PARCELA 9	103.780	240	66	400	35	0,68	166,44
CGP L1.1.4	PARCELA 10	150.000	240	92	400	35	1,37	240,57
CGP L1.1.5	PARCELA 10	150.000	240	93	400	35	1,39	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		703.780						312.791
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								
CGP L1.2.1	PARCELA 10	150.000	240	115	400	35	1,71	240,57
CGP L1.2.2	PARCELA 10	150.000	240	116	400	35	1,73	240,57
CGP L1.2.3	PARCELA 10	41.510	240	117	400	35	0,48	66,57
CGP L1.2.4	PARCELA 11	150.000	240	219	400	35	3,26	240,57
CGP L1.2.5	PARCELA 11	68.900	240	220	400	35	1,51	110,50
CGP L1.2.6	PARCELA 12	104.400	240	240	400	35	2,49	167,44
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		664.810						295.471
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA								

CÁLCULOS CT2 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L2.1.1	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.2	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.3	PARCELA 4	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L2.1.4	PARCELA 4	150.000	240	76	400	35	1,13	240,57
CGP L2.1.5	PARCELA 4	150.000	240	76	400	35	1,13	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000						333.333
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								
CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L2.2.1	PARCELA 4	93.000	240	76	400	35	0,70	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		93.000						41.333
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA								

CÁLCULOS CT3 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L3.1.1	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.2	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.3	PARCELA 5	150.000	240	75	400	35	1,12	240,57
CGP L3.1.4	PARCELA 5	150.000	240	106	400	35	1,58	240,57
CGP L3.1.5	PARCELA 5	150.000	240	106	400	35	1,58	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		333.333			
CGP L3.2.1	PARCELA 6	150.000	240	27	400	35	0,40	240,57
CGP L3.2.2	PARCELA 6	150.000	240	28	400	35	0,42	240,57
CGP L3.2.3	PARCELA 6	150.000	240	40	400	35	0,60	240,57
CGP L3.2.4	PARCELA 6	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L3.2.5	PARCELA 6	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L3.2.6	PARCELA 6	93.000	240	65	400	35	0,60	149,15
CGP L3.2.7	PARCELA 5	93.000	240	106	400	35	0,98	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		936.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		416.000			

CÁLCULOS CT4 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L4.1.1	PARCELA 3	150.000	240	20	400	35	0,30	240,57
CGP L4.1.2	PARCELA 3	150.000	240	43	400	35	0,64	240,57
CGP L4.1.3	PARCELA 3	150.000	240	64	400	35	0,95	240,57
CGP L4.1.4	PARCELA 3	150.000	240	68	400	35	1,01	240,57
CGP L4.1.5	PARCELA 3	150.000	240	90	400	35	1,34	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		333.333			
CGP L4.2.1	PARCELA 7	150.000	240	84	400	35	1,25	240,57
CGP L4.2.2	PARCELA 7	150.000	240	103	400	35	1,53	240,57
CGP L4.2.3	PARCELA 7	150.000	240	105	400	35	1,56	240,57
CGP L4.2.4	PARCELA 7	150.000	240	124	400	35	1,85	240,57
CGP L4.2.5	PARCELA 7	150.000	240	126	400	35	1,88	240,57
CGP L4.2.6	PARCELA 7	93.000	240	145	400	35	1,34	149,15
CGP L4.2.7	PARCELA 3	93.000	240	112	400	35	1,03	149,15
CGP L4.2.8	ALUMBRADO PÚBL.	43.000	240	81	400	35	0,35	68,96
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		979.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		463.778			

CÁLCULOS CT5 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L5.1.1	PARCELA 2	150.000	240	183	400	35	2,73	240,57
CGP L5.1.2	PARCELA 2	150.000	240	177	400	35	2,64	240,57
CGP L5.1.3	PARCELA 2	150.000	240	193	400	35	2,87	240,57
CGP L5.1.4	PARCELA 2	150.000	240	208	400	35	3,10	240,57
CGP L5.1.5	PARCELA 2	150.000	240	224	400	35	3,34	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		750.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		333.333			
CGP L5.2.1	PARCELA 8	150.000	240	33	400	35	0,49	240,57
CGP L5.2.2	PARCELA 8	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L5.2.3	PARCELA 8	150.000	240	79	400	35	1,18	240,57
CGP L5.2.4	PARCELA 8	150.000	240	80	400	35	1,19	240,57
CGP L5.2.5	PARCELA 8	150.000	240	190	400	35	2,83	240,57
CGP L5.2.6	PARCELA 8	93.000	240	191	400	35	1,76	149,15
CGP L5.2.7	PARCELA 2	93.000	240	240	400	35	2,22	149,15
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		936.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		416.000			

CÁLCULOS CT6 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L6.1.1	CS-1	3.000	240	190	400	35	0,06	4,81
CGP L6.1.2	ACOM. TEMPORAL	155.000	240	105	400	35	1,62	248,59
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		158.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		106.667			
CGP L6.2.1	ALUMBRADO PÚBL.	43.000	240	13	400	35	0,06	68,96
CGP L6.2.2	PARCELA 13	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L6.2.3	PARCELA 13	148.170	240	109	400	35	1,60	237,63
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		341.170	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		246.558			

CÁLCULOS CT7 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L7.1.1	PARCELA 18	150.000	240	10	400	35	0,15	240,57
CGP L7.1.2	PARCELA 18	150.000	240	11	400	35	0,16	240,57
CGP L7.1.3	PARCELA 18	150.000	240	21	400	35	0,31	240,57
CGP L7.1.4	PARCELA 18	150.000	240	22	400	35	0,33	240,57
POTENCIA TOTAL TRAF0 1 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAF0 1 KVA		400.000			
CGP L7.2.1	PARCELA 18	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L7.2.2	PARCELA 18	150.000	240	35	400	35	0,52	240,57
CGP L7.2.3	PARCELA 18	150.000	240	45	400	35	0,67	240,57
CGP L7.2.4	PARCELA 18	150.000	240	46	400	35	0,69	240,57
CGP L7.2.5	PARCELA 18	150.000	240	57	400	35	0,85	240,57
CGP L7.2.6	PARCELA 18	101.610	240	59	400	35	0,60	162,96
POTENCIA TOTAL TRAF0 2 W		851.610	POTENCIA TOTAL TRAF0 2 KVA		567.740			

CÁLCULOS CT8 PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP L8.1.1	PARCELA 18	150.000	240	10	400	35	0,15	240,57
CGP L8.1.2	PARCELA 18	150.000	240	12	400	35	0,18	240,57
CGP L8.1.3	PARCELA 18	150.000	240	19	400	35	0,28	240,57
CGP L8.1.4	PARCELA 18	150.000	240	20	400	35	0,30	240,57
POTENCIA TOTAL TRAFO 1 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAFO 1 KVA					400.000
CGP L8.2.1	PARCELA 18	150.000	240	34	400	35	0,51	240,57
CGP L8.2.2	PARCELA 18	150.000	240	36	400	35	0,54	240,57
CGP L8.2.3	PARCELA 18	150.000	240	46	400	35	0,69	240,57
CGP L8.2.4	PARCELA 18	150.000	240	48	400	35	0,71	240,57
POTENCIA TOTAL TRAFO 2 W		600.000	POTENCIA TOTAL TRAFO 2 KVA					400.000

CÁLCULOS CR PROYECTO

CIRCUITO	DESTINO	POTENCIA (W)	S (mm ²)	L (m)	U (V)	K (Al)	U%	I (A)
CGP LCR.1.1	ACOM. TEMPORAL	155.000	240	108	400	35	1,66	248,59
POTENCIA TOTAL TRAFO 1 W		155.000	POTENCIA TOTAL TRAFO 1 KVA					103.333

Como se puede ver en las tablas adjuntas ningún circuito supera el 5% de caída de tensión, ni los 258,72 Amperios de intensidad máxima admisible del cable objeto de proyecto

Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

PRESUPUESTO

Presupuesto

UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
Cap.	<i>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</i>			
UD	<p>Suministro y montaje centro de transformación en edificio prefabricado de hormigón TS2V, estructura monobloque, para instalación subterránea y ventilación vertical, conteniendo en su interior debidamente montada y conexionada la siguiente apartamentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ud. Celdas 2 funciones de línea y 2 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L2P, corte y aislamiento integral en SF6. - 1 ud. Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 400 kVA, tensiones 20kV - B2 UNE Ecodiseño - 1 ud. Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 400 kVA, tensiones 20kV - B2 UNE Ecodiseño - Interconexiones de M.T. y B.T. - 2 ud. Cuadro de baja tensión optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida con acometida auxiliar, 8 salidas, tipo CBTO-8 Norma IB 1600A - 1 ud. Telegestión: (Armario de Telegestión IB tipoATG-I-2BT-GPRS; ACOM-I-BAT, interconexiones de comunicaciones y potencia, antena GPRS-OMNII) - Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro. - Alumbrado interior del CT. - Circuito de disparo por temperatura del transformador. - Elementos de seguridad. 	4,00	62.400,00 €	249.600,00 €
UD	<p>Suministro y montaje centro de transformación en edificio prefabricado de hormigón TS2V, estructura monobloque, para instalación subterránea y ventilación vertical, conteniendo en su interior debidamente montada y conexionada la siguiente apartamentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ud. Celdas 2 funciones de línea y 2 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L2P, corte y aislamiento integral en SF6. - 1 ud. Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 400 kVA, tensiones 20kV - B2 UNE Ecodiseño - 1 ud. Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 630 kVA, tensiones 20kV - B2 UNE Ecodiseño - Interconexiones de M.T. y B.T. - 2 ud. Cuadro de baja tensión optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida con acometida auxiliar, 8 salidas, tipo CBTO-8 Norma IB 1600A - 1 ud. Telegestión: (Armario de Telegestión IB tipoATG-I-2BT-GPRS; ACOM-I-BAT, interconexiones de comunicaciones y potencia, antena GPRS-OMNII) - Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro. - Alumbrado interior del CT. - Circuito de disparo por temperatura del transformador. - Elementos de seguridad. 	4,00	65.340,00 €	261.360,00 €

Presupuesto

UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
UD	<p>Suministro y montaje centro de seccionamiento en edificio prefabricado CMS-21, estructura monobloque, conteniendo en su interior debidamente montada y conexionada la siguiente apartamentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Celda compacta 3L1A 2TC GPRS + TTME 20.250 según norma Iberdrola con funciones de línea, y una de alimentación servicios auxiliares, de corte y aislamiento íntegro en SF6, conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> - Celda compacta 2L según norma Iberdrola con 2 funciones de línea, conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> 2L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento – puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión. - Celda modular L según norma Iberdrola con1 función de línea, conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> 1L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat.E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento – puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión. - Alumbrado interior normal y de emergencia. - Puestas a tierras interior y exterior de herrajes. - Armario ACOM I GPRS 	1,00	21.800,00 €	21.800,00 €
UD	<p>Suministro y montaje centro de reparto en edificio prefabricado de hormigón TS1VB, estructura monobloque, para instalación subterránea y ventilación vertical, conteniendo en su interior debidamente montada y conexionada la siguiente apartamentada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ud. Celdas 2 funciones de línea y 5 de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-3L2P, corte y aislamiento integral en SF6, 1 Celda pasante (acoplamiento). - 1 ud. Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalacion en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 400 kVA, tensiones 20kV - B2 UNE Ecodiseño - Interconexiones de M.T. y B.T. - 1 ud. Cuadro de baja tensión optimizado de acometida y seccionamiento, con funciones de control y medida con acometida auxiliar, 8 salidas, tipo CBTO-8 Norma IB 1600A - 1 ud. Telegestión: (Armario de Telegestión IB tipoATG-I-1BT-GPRS; ACOM-I-BAT, interconexiones de comunicaciones y potencia, antena GPRS-OMNII) - Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro. - Alumbrado interior del CT. - Circuito de disparo por temperatura del transformador. - Elementos de seguridad. 	1,00	95.140,00 €	95.140,00 €
ML	<p>Suministro y montaje de línea subterránea de media tensión formada por conductores de aluminio rígido tipo HEPRZ1 3x(1x240)mm² de sección 12/20kV KAL + H16, según normas de la Compañía. Sin incluir obra civil.</p>	3.630,00	10,34 €	37.537,83 €
UD	<p>Suministro y tendido de línea de baja tensión formada por conductores de aluminio con aislamiento XZ1 0.6/1 kV de 3(1x240)+1x150mm² de sección. Sin incluir ningún tipo de obra civil.</p>	6.530,00	5,43 €	35.467,70 €

Presupuesto

UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
UD	Suministro de conjunto de 3 empalmes unipolares en conductor de aluminio con aislamiento seco HEPRZ1 12/20kV, de 1x240 mm ² de sección.	6,00	137,36 €	824,18 €
UD	Suministro y montaje de juego de 3 botellas terminales de interior para conductor HEPRZ1 12/20kV de 240 mm ² de sección.	25,00	259,74 €	6.493,50 €
UD	Suministro y conexionado de CGP, incluso puesta a tierra con pica.	78,00	89,10 €	6.949,80 €
UD	Suministro y conexionado de conjunto de 4 terminales bimetálicos unipolares preaislados de apriete mecánico, para líneas de BT, formada por conductores de 240/150mm ² , tipo CTPT-150/240 según NI 56.88.01, para conexión en cuadro de BT o caja de seccionamiento.	156,00	58,79 €	9.171,63 €
UD	Toma de datos y croquización de la red de Media y/o Baja Tensión, según exigencias de la compañía eléctrica.	2,00	119,88 €	239,76 €
UD	Comprobación dieléctrica y verificación de línea de Media Tensión (Precio unitario por línea y tramo). Nota: se realizarán tantas verificaciones como líneas existan.	1,00	214,79 €	214,79 €

Presupuesto

UD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	SUBTOTAL
UD	Comprobación dieléctrica y verificación de línea de Baja Tensión (Precio unitario por línea y tramo). Nota: se realizarán tantas verificaciones como líneas existan.	1,00	29,97 €	29,97 €
UD	Presupuesto EBSS	1,00	1.988,96 €	1.988,96 €
UD	Presupuesto ejecución material.	1,00	826,88 €	826,88 €
TOTAL PRESUPUESTO				727.644,98 €

Madrid, Septiembre de 2021
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martín
Colegiado N° 10.906

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice del documento

1	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.....	5
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
2.1	OBRAS COMPRENDIDAS.....	8
2.2	OBRAS CIVILES.....	8
2.3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	8
2.3.1	Red subterránea de Media Tensión.....	8
2.3.2	Centro de transformación de compañía.....	8
2.3.3	Centro de reparto de compañía.....	8
2.3.4	Red subterránea de baja tensión.....	9
2.4	MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.....	9
2.5	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS.....	9
3	CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	9
3.1	MATERIALES PARA OBRAS CIVILES.....	10
3.1.1	Cemento.....	10
3.1.2	Arena.....	10
3.1.3	Tubos.....	10
3.1.4	Placas de protección.....	10
3.1.5	Grava.....	11
3.1.6	Hormigones.....	11
3.2	MATERIALES ELÉCTRICOS.....	11
3.2.1	Línea subterránea de media tensión.....	11
3.2.2	Centro de transformación.....	12
3.2.3	Línea subterránea de Baja Tensión.....	17
4	CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	18
4.1	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	18
4.2	REPLANTEO.....	18
4.2.1	Replanteo de canalizaciones.....	18
4.3	MARCHA DE LAS OBRAS.....	20
4.4	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	20
4.4.1	Demolición de pavimentos.....	20
4.4.2	Apertura de zanjas.....	20
4.4.3	Llenado de las zanjas.....	21
4.4.4	Reposición de pavimentos.....	22
4.4.5	Reposición de aceras.....	22
4.4.6	Cierre y señalización.....	22

4.4.7	Retirada de escombros	22
4.4.8	Cruzamientos con otros servicios	22
4.4.9	Paralelismos con otros servicios.....	23
4.4.10	Proximidades con otros servicios.....	24
4.4.11	Canalización de cables subterráneos.....	24
4.4.12	Montaje de empalmes y terminales	25
4.5	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO	26
4.5.1	Emplazamiento.....	26
4.5.2	Excavación.....	26
4.5.3	Acondicionamiento.....	26
4.5.4	Puestas a tierra.....	27
4.5.5	Evacuación y extinción del líquido dieléctrico refrigerante.....	27
4.5.6	Acometidas subterráneas.....	28
4.5.7	Alumbrado	28
4.5.8	Instalación eléctrica del centro de transformación	28
4.6	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN	29
4.6.1	Trazado	29
4.6.2	Apertura de zanjas.....	30
4.6.3	Canalización	31
4.6.4	Puntos de acceso	32
4.6.5	Paralelismos.....	33
4.6.6	Cruzamientos con vías de comunicación.....	34
4.6.7	Cruzamientos con otros servicios	35
4.6.8	Acometidas	36
4.6.9	Transporte de bobinas de cables.....	36
4.6.10	Tendido de cables	37
4.6.11	Protección mecánica.....	39
4.6.12	Señalización	39
4.6.13	Cierre de zanjas.....	39
4.6.14	Reposición de pavimentos.....	39
4.6.15	Puesta a tierra.....	40
4.7	DEPÓSITO DE MATERIALES.....	40
4.8	OBRAS ACCESORIAS.....	40
4.9	DETALLES OMITIDOS.....	40
4.10	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	40
5	PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....	40
5.1	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS	40
5.1.1	Reconocimiento de las obras.....	40
5.1.2	Ensayo de la red subterránea de media tensión	41
5.1.3	Pruebas en el centro de transformación.....	41
5.1.4	Ensayos de la red subterránea de BT.....	42

5.2	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS	42
6	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.....	42
6.1	PREVENCIONES GENERALES.	42
6.2	PUESTA EN SERVICIO.	43
6.3	SEPARACIÓN DE SERVICIO.....	43
6.4	MANTENIMIENTO.....	43
7	MATERIALES	44
8	NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	44
9	MEDI OAMBI ENTAL	45

1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Manual de Organización MO.07.P2.30 (con sus correspondientes anexos) denominado "IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE INSTALACIONES. VISITA PREVIA A LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON DESCARGO, Y START".
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores..
- Ley 20/2007 , de 11 de Julio, Estatuto del trabajador autónomo.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 25/2009, de 22 de Diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Acuerdo Estatal del Sector del Metal, de fecha 5 de febrero de 2.009
- Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo. Por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo. Por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997,

de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Real Decreto 1109/2007, Desarrolla Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud laboral.
 - Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
 - Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 349/2003, de 21 de Marzo. Por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de Marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
 - Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1849/2000 de 10 de Noviembre, Reglamento de seguridad en máquinas que deroga el RD 1495/1986 y el RD 590/1989.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, (B.O.E. 28/12/1995, rect. 24/02/1993) que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
 - Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- 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 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Normas de Compañía Iberdrola

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 OBRAS COMPRENDIDAS

Las obras civiles y el suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de las Líneas de Media y Baja Tensión, once centros de transformación y un centro de reparto, así como para la conservación de las obras hasta la recepción definitiva, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección Obra.

2.2 OBRAS CIVILES

Obras de tierra: Comprende la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables Subterráneos de las Líneas de Media y Baja Tensión.

Obras de Fabrica: Comprende las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas, las arquetas de cables y la reposición de firmes y pavimentos, así como el edificio prefabricado previsto para la instalación de la aparamenta que compondrá el nuevo centro de transformación proyectado.

2.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.3.1 Red subterránea de Media Tensión.

Comprende el conjunto de conductores que componen la Línea Subterránea de Media Tensión que enlazará la red de media tensión existente con el centro de reparto y los centros de transformación proyectados. Tiene su origen en empalmes proyectados en línea subterránea de distribución en media tensión, propiedad de Iberdrola y su final en el centro de reparto proyectado, centros de transformación proyectados y en la red de media tensión existente, propiedad de Iberdrola.

2.3.2 Centro de transformación de compañía

Comprende el edificio prefabricado de hormigón así como la aparamenta eléctrica necesaria para proporcionar suministro eléctrico al proyecto urbanístico.

2.3.3 Centro de reparto de compañía

Comprende el edificio prefabricado de hormigón así como la aparamenta eléctrica necesaria para proporcionar suministro eléctrico al proyecto urbanístico.

2.3.4 Red subterránea de baja tensión

Comprende el conjunto de conductores que componen la Red Subterránea de Baja Tensión que parten del centro de reparto y centros de transformación proyectados y conectan los cuadros de distribución en baja tensión proyectados.

2.4 MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidas en la Contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras Auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras.

Principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como:

- Herramientas, aparatos, maquinarias, vehículos, grúas.
- Extracciones de aguas, barandillas u otros medios de protección para peatones en las
- Excavaciones, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de
- Aguas, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las obras, etc.

2.5 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras subsanando cuantos menos cabos, ya sea accidentales, intencionados o producidos por uso natural, Aparezcan en las obras, de modo que, al hacer su recepción definitiva, se encuentren en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección Obra, sin que pueda alegarse que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

La Dirección de obra decidirá si el elemento afectado puede ser arreglado o totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que ser aceptada plenamente su decisión. Se cuidará el mantenimiento de las instalaciones eléctricas y la ausencia de defectos de puesta a tierra, la continuidad eléctrica de los cables, empalmes, y conexiones, la estabilidad y permanencia de las obras de fábrica, la ausencia de grietas, humedades, agua, plantas, insectos, tierras o escombros en los elementos susceptibles de ello, y en general, cuantas medidas contribuyen al buen aspecto y estado de las obras.

3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados deberán ser de primera calidad. Una vez adjudicada la obra definitiva y antes de la instalación, el Contratista presentará al Técnico Encargado catálogos, cartas, muestras, etc., de los distintos materiales a emplear, no pudiendo utilizarse aquellos que no hayan sido aceptados por la Dirección de Obra.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de Obra, aunque estos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los laboratorios que elija la Dirección de Obra, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata en el caso de incumplimiento de las condiciones específicas acordadas.

Los ensayos de los materiales eléctricos, se realizarán de acuerdo con la Norma (o Proyecto de Norma) UNE publicada por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR), y en caso de que no existan, por aquellas pruebas que constituyen normas de buena construcción en el elemento ensayado.

En caso de que las marcas ofrecidas por el Contratista no reunieran a juicio del Director de Obra suficiente garantía, este escogerá el material de fabricantes nacionales, dentro de los tres que, en cada caso y a su juicio ofrezcan mayor garantía y aun en este caso exigir cuantas pruebas oficiales y certificados se precisen para comprobar con toda exactitud que el material es idóneo para el trabajo que se destina.

3.1 MATERIALES PARA OBRAS CIVILES

La obra civil cumplirá con las Condiciones Generales prescritas en el ITC-RAT 14, Instrucción primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros, celdas, ventilación, y paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

3.1.1 Cemento

Sera del tipo Portland cuya composición en tanto por ciento ha de estar comprendida entre los siguientes límites:

- CaO 60 a 69 %
- SiO₂ 20 a 26 %
- Al₂O₃ 5 a 12 %
- Fe₂O₃ 2 a 5 %

El fraguado no debe comenzar hasta una hora después del amasado. La resistencia a la compresión en probetas de 50 cm² de sección en forma cubica será de 190 Kg/cm² a los 28 días. La resistencia a la tracción en probetas en forma de ocho con sección mínima de 5 cm² de sección transversal mínima será de 19 Kg./cm², a los siete días y 23,5 kg/m² a los 28 días.

3.1.2 Arena

Sera arena cuarzosa de rio, arroyo o cantera, y estará exento de arcilla, impurezas de carbón, escorias, yeso y miga y su superficie no será angulosa. La proporción de las materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3% hasta completar los 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido debe quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido que se compara al de la solución testigo.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para dictaminar sobre la calidad de la arena. Se toma un poco y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar limpia de arcilla o barro al tirar la arena.

3.1.3 Tubos.

Los tubos de protección que se emplearán serán de 160 mm de diámetro. El espesor de los tubos deberá admitir una presión mínima de 4 atmosferas y presentarán una superficie interior lisa y carente de grietas o burbujas. Los tubos se someterán a las pruebas especificadas en la Norma UNE 50 086-1.

3.1.4 Placas de protección

En las canalizaciones de cables, tanto de Media Tensión como de baja tensión, se emplearán placas de plástico resistentes a impactos, como medio de protección mecánica. Estas placas estarán reconocidas en las correspondientes normas de la compañía Suministradora

3.1.5 Grava

Podrá ser de río o mina y deberá estar limpia de materias extrañas como son ciertas calizas y limo y arcilla, no conteniendo más de un 3% en volumen de cuerpos extraños o inertes. Se prohíbe el empleo de cascotes y otros materiales blandos como areniscas, así como la piedra de estructura foliácea o esquistosa.

3.1.6 Hormigones

La mezcla de hormigón se efectuara en hormigoneras. El hormigón será de consistencia plástica, comprobándose su docilidad por medio del cono de Abrams, que consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y base de 10 y 20 cm. de diámetro.

Para la prueba de consistencia se coloca el molde apoyado por su base mayor sobre un tablero llenándolo por su base menor y una vez lleno de hormigón y enrasado se levantan dejando caer con cuidado la masa. Se mide después la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia que es como sigue:

Consistencia H en cm.

- Seca
- Plástica
- Blanda
- Fluida
- 30 a 28
- 28 a 20
- 20 a 15
- 15 a 10

La consistencia más adecuada es la plástica. En la prueba no se utilizara árido de más de 5 cm.

3.2 MATERIALES ELÉCTRICOS

3.2.1 Línea subterránea de media tensión

3.2.1.1 Cables

Los cables utilizados son unipolares de campo radial con conductor de aluminio y Aislamiento seco con pantalla individual siendo su tensión de servicio 12/20 Kv.

Se compone de los siguientes elementos:

- Conductor de aluminio
- Aislamiento de etileno propileno de alto modulo
- Pantalla semiconductora no metálica aplicada por extrusión, con corona de
- alambres y espira de cobre
- Cubierta termoplástica de poliolefinas
- Sección 3x(1x240) mm² para la línea de alimentación exterior de la Compañía Suministradora.

3.2.1.2 Empalmes de Media Tensión.

Los empalmes a utilizar para las distintas uniones de los cables proyectados serán unipolares del tipo deslizante o retráctil, no empleándose empalmes del tipo termorretractil.

En su ejecución se pondrá sumo cuidado siguiendo fielmente las indicaciones del fabricante y una vez ejecutados, el Director Obra realizará las pruebas necesarias que garanticen que su ejecución ha sido correcta.

Estarán constituidos por:

- Manguito de aluminio.
- Desoxidante para efectuar la limpieza.
- Cintas de protección de los aislamientos.
- Cinta autovulcanizable.

3.2.1.3 Terminales de Media Tensión.

Serán unipolares enchufables para interior y tensión nominal 12/20 Kv.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Terminal para conectar el conductor.
- Material aislante deflector.

3.2.2 Centro de transformación

3.2.2.1 Edificio prefabricado de hormigón, con estructura monobloque

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

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.

- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.

- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

3.2.2.2 Evacuación y extinción del aceite aislante.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

3.2.2.3 Ventilación.

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

3.2.2.4 Celdas de A.T.

Las celdas cumplirán lo especificado en la norma NI 50.42.11 "Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF₆, para CT".

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

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparata su características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

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

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y de tipo compactas no extensibles.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF₆) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF₆ confiere a la aparata su características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF₆ resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

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

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparata bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

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

$Un \leq 20 \text{ kV}$

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

3.2.2.5 Transformador de potencia

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

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

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

3.2.2.6 Cuadro de BT

El CT irá dotado inicialmente de un cuadro de 8 salidas por cada transformador. Cumplirá lo especificado en la norma NI 50.44.03 "Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior".

3.2.2.7 Fusibles limitadores

Los fusibles limitadores instalados en las celdas deben de ser de los denominados "fusibles fríos", estando sus características técnicas recogidas en la norma NI 75.06.31 "Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

3.2.2.8 Interconexión celda - transformador

La conexión eléctrica entre la celda y el transformador se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 50 mm² de sección y del tipo HEPRZ1, empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones asignadas del CT de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en la norma NI 56.43.01 "Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV".

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CT de hasta 24 kV.

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en la norma NI 56.80.02 "Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

3.2.2.9 Interconexión transformador - cuadro de BT

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm² de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1-AI y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.37.01 "Cables unipolares XZ1-AI con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

Para el caso del transformador de 400 Y 630kVA, el número de cables será de 4 por fase y 3 para el neutro. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240, especificadas en la Norma NI 56.88.01 "Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV."

3.2.2.10 Instalación de puesta a tierra (PaT)

La instalación de puesta a tierra se realizará según lo especificado en el MT 2.11.34.

3.2.2.11 Evacuación y extinción del aceite aislante.

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en

caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

3.2.2.12 Equipos de medida

Al tratarse de un centro de transformación de distribución de compañía, este centro no incorpora equipos de medida.

3.2.2.13 Alumbrado.

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

3.2.2.14 Acometidas subterráneas.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de alta tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

3.2.3 Línea subterránea de Baja Tensión

3.2.3.1 Cables

Los cables instalados serán los que figuran en el documento Memoria de este Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-HD 603-5X

Los conductores deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-EN 60228.

Los cables llevarán una marca indeleble que identifique claramente:

- Nombre del Fabricante y Fábrica.
- Designación completa del cable.
- Año de fabricación (por medio de las dos últimas cifras).
- Metraje

La marca podrá realizarse por grabado o relieve sobre la cubierta.

La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

3.2.3.2 Accesorios

Los empalmes, terminaciones y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser aisladas, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

3.2.3.3 Cajas generales de protección

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE-EN 60085.

4 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 ORDEN DE LOS TRABAJOS.

El Técnico encargado de las Obras fijara el orden en que deben llevarse a cabo los trabajos y la Contrata estará obligada a su cumplimiento.

4.2 REPLANTEO

El replanteo de las obras se hará por personal a las órdenes del técnico encargado, con representación del Contratista.

4.2.1 Replanteo de canalizaciones

Para el replanteo, como paso previo a la excavación, debe ser marcada, colocada y referenciada con precisión la línea que pasa por el centro de la zanja y el ancho de la superficie de la zanja.

Cuando se requieran marcas temporales de colocación, deben establecerse en puntos donde no sea probable que sean quitadas o movidas.

Los intervalos entre las operaciones de excavación, instalación de la tubería, y relleno de tierras, deben ser lo más breves posibles. De esta forma se consigue:

- Acortar el tiempo de reutilización de los elementos de entibación si los hubiere.
- Prevenir posibles inundaciones de la zanja y derrumbes en la misma.
- Reducir la necesidad de controlar el agua subterránea.
- Reducir los requerimientos de los equipos.
- Minimizar las roturas de los servicios existentes.
- Acortar las perturbaciones al tráfico.
- Reducir los peligros de accidentes.
- Reducir impactos medioambientales adversos.

Por ejemplo: un tiempo prudencial sería que no transcurran más de siete días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En el caso de terrenos arcillosos o margosos (arcillas, limo y arena) de fácil retención de líquido, si fuese absolutamente imprescindible efectuar en más tiempo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros de la base de zanjas, para realizar su acabado en un momento posterior.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante (línea de la base) uniforme, salvo que el tipo de tubo a emplear precise que se abran huecos. Estos huecos del fondo y de las paredes no deben hacerse hasta el momento de montar los tubos, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior, manteniendo la capacidad portante del terreno. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente o las ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apila lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deben ser separados del material general de la excavación.

La forma en que se apile la tierra removida condiciona el empleo del equipo de excavación, la necesidad de entibaciones y las operaciones de relleno.

En el caso de instalaciones en zanja, el material extraído se usa frecuentemente para el posterior relleno, por lo que es conveniente acopiarlo a lo largo de la zanja a una distancia adecuada de uno de sus bordes. Una buena regla, en el caso de zanjas sin entibación, es situar la tierra extraída a una distancia del borde de la zanja no menor que la mitad de su profundidad.

Si la zanja se encuentra entibada suele ser suficiente una distancia libre de 90 cm.

En caso de calles estrechas, deben disponerse unas plataformas de madera que eviten la irrupción de tierras en las aceras.

Estas plataformas se deben hacer con tirantes, como se aprecia en la figura para que las propias tierras la estabilicen.

En calles estrechas o de mucha circulación es forzoso recurrir a veces al transporte de tierras a vertederos próximos y a nuevo relleno desde dichos vertederos para evitar reclamaciones de los vecinos.

La tierra amontonada en la proximidad del borde de la zanja produce una sobrecarga que afecta a su estabilidad. La capacidad de la pared de la zanja para soportarla depende del grado de cohesión del suelo. Dicha sobrecarga debe ser considerada al estudiar la estabilidad de los taludes (verticales o no) que constituyen las paredes de la zanja. Cuando la estabilidad del talud no resulte suficientemente segura la zanja debe ser entibada.

La apertura de zanjas muy profundas o muy anchas produce un gran volumen de tierras extraídas cuyo peso puede resultar excesivo para la estabilidad del talud. En este caso será necesario alejar una parte de dichas tierras o extenderlas en una mayor superficie. Si se prevé utilizar como relleno las mismas tierras procedentes de la excavación, éstas deben ser inspeccionadas a fin de retirar trozos grandes de roca, terrones helados, pedazos de escombros, y todo aquello cuyo peso y dureza pueda causar daños a la tubería en el impacto de caída o producir presiones puntuales al compactar el relleno.

Los listones deben pintarse de blanco y rojo a cada lado de la línea de eje de alineación. Abierta la zanja y llegando a las proximidades de la cota de solera, se fija la alineación de la misma mediante un cordel tenso y se clavan estacas en el fondo a 10 ó 15 metros una de otra, que se hincan con cuidado hasta ponerse a la rasante justa, mediante niveletas.

Se pueden utilizar los diferentes equipos de excavación disponible. La selección del equipo más eficiente para una operación de excavación específica es importante, considerando que todo el equipo de excavación tiene limitaciones prácticas y económicas. Las consideraciones incluyen el tipo y cantidad de material para ser excavado, profundidad y anchura de excavación, las limitaciones dimensionales establecidas en los planos, tamaño del tubo, espacio de operación y colocación de las tierras excavadas. Los equipos más usuales pueden ser modificados o adaptados para su empleo en la mayoría de operaciones de excavación y movimiento de tierras.

4.3 MARCHA DE LAS OBRAS

Una vez definidos los trabajos, estos comenzarán y deberán continuarse sin interrupción y en el plazo estipulado y los retrasos, cuando sean justificados, podrán ser aceptados por la Dirección de la Obra.

4.4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

4.4.1 Demolición de pavimentos

La demolición de pavimentos se efectuará en el ancho que señalice el proyecto y en función de los cables a instalar. Se utilizarán los medios manuales o mecánicos necesarios.

La inquietud por la higiene ambiental recomienda, y así lo manifiestan diferentes Organismos Municipales, la utilización de compresores y herramientas neumáticas a utilizar serán del tipo insonorizado. Cuando se utilicen medios mecánicos para la demolición, el exceso de la demolición que se produzcan por tal motivo no se tendrá en cuenta a la hora de efectuar la medición, consideramos como demolición real la prevista en el proyecto inicial.

Las calzadas de mortero asfáltico o de hormigón en masa se repondrán a un ancho superior a la zanja. Previamente, se efectuará un corte rectilíneo con disco en la anchura a reponer. Para poder trasladar a un vertedero los escombros y tierras sobrantes, el contratista deberá gestionar y obtener la correspondiente Guía Municipal.

4.4.2 Apertura de zanjas

En primer lugar se harán catas de prueba cada 6 u 8 m. con el objetivo de comprobar los servicios existentes, y determinar la mejor ubicación para el tendido. Cuando se marque la traza se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura que hay que respetar y que se especifican en características del conductor.

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre las dos. Siempre que se pueda, y no resulte peligroso para los servicios existentes, se utilizará la excavación a máquina. Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad definida por el proyecto. Si la naturaleza del terreno o la profundidad de la zanja lo exigen, deberá entibarse la zanja.

En el fondo de la zanja es necesario que el terreno esté firme para evitar corrimientos en profundidad que puedan someterse los cables a esfuerzos de estiramiento.

En los cruces de calzada se comprobará la existencia de tubos de reserva a utilizar y en caso de que haya, se comprobará su estado y utilidad. En caso de no haber o no poder utilizar los existentes, se deberían construir nuevos tubulares.

Durante la apertura de la zanja se procurará dejar a ser posible, un paso de 0,5 m entre la zanja y las tierras extraídas, y así facilitar la circulación del personal de obra y evitar la caída de este en la zanja. Las tierras se mantendrán limpias de escombros. En algunos términos municipales es obligatorio la retirada diaria de tierras.

Cuando haya dificultad de espacio en aceras y / o calles, y las tierras de excavación para volver a utilizar para el relleno de la zanja impidan el tránsito de peatones o el tráfico rodado, el contratista deberá aportar un contenedor para almacenar dichas tierras y facilitar así el paso por la zona de trabajo.

La zanja estará cerrada por ambos lados con cierres metálicos sin continuidad, y alineados. Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejará el paso suficiente para vehículos y peatones, así como accesos a edificios, comercios o garajes. Las excavaciones y obstáculos deberán señalar adecuadamente como prescribe las ordenanzas municipales.

Si durante las obras de apertura de zanjas, aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones necesarias para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones en las que se encontraban primitivamente.

Tendrán las dimensiones que se indican en los planos correspondientes, tanto en profundidad como en anchura, siendo preciso para variar estas dimensiones la orden expresa del Técnico encargado.

4.4.3 Llenado de las zanjas

Las características de las zanjas descritas en el proyecto serán las siguientes:

- La cama de la zanja que recibirá el cable será liso y estará exento de aristas vivas, guijarros, piedras, restos de escombros, etc. Se dispondrá una capa de arena de río lavada, limpia, suelta y exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, que cubra la anchura total de la zanja con un espesor de 0,05 m.
- El cable enterrado directamente extenderá sobre esta capa de arena y se cubrirá con otra capa de arena de 0,10 m de espesor, por lo que la arena llegará hasta 0,20 m por encima de la cama de la zanja y cubrirá su anchura total. En el caso de las canalizaciones con tubo seco el procedimiento es el mismo aunque en la base de la zanja se dispondrá el tubular de PE de 160 ó 200 mm de diámetro.
- Sobre la capa anterior se ubicará una placa de polietileno (PE) para cada circuito que se instale como protección mecánica.
- A continuación, se extenderá otra capa de tierra de 0,20 m de espesor, sin piedras ni escombros, apisonada con medios manuales. El resto de tierra se extenderá por capas de 0,45 m, apisonadas con medios mecánicos.
- A 0,10 m por debajo del pavimento se pondrá una cinta de señalización para cada circuito instalado que avise de la existencia de los cables eléctricos de baja tensión.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente retirando todas las piezas puntiagudas y cortantes. No se excavarán las zanjas hasta que vaya a efectuarse el tendido de cables y en ningún caso, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra, con antelación superior a ocho días al tendido del cable si los terrenos

son arcillosos o margosos de fácil meteorización. Las tierras de tapado de zanjas serán compactadas convenientemente, exigiéndose una compactación del noventa y cinco (95) por ciento del próctor normal.

4.4.4 Reposición de pavimentos

El pavimento a reponer será del mismo tipo y calidad del existente antes de la apertura de la zanja, de acuerdo con las normativas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Los materiales utilizados deberán cumplir el pliego de condiciones vigentes del municipio.

Se deberá conseguir una homogeneidad, de manera que quede el pavimento nuevo y en más parecido posible al antiguo.

En general se utilizarán para la reposición materiales nuevos, quitando las losas de piedra, adoquines, granitos y similares.

4.4.5 Reposición de aceras

Si la acera es de losetas, se dispondrá una base de hormigón H-150 de 0,1 m de grosor. Se colocarán sólo losas enteras y se repondrán todas las afectadas por la obra o ninguna en mal estado que sea adyacente, aunque no haya sido afectada por la misma. La reposición efectuará de inmediato, en el plazo del tapado y dentro de los plazos señalados por la ejecución de la obra.

4.4.6 Cierre y señalización

Todo elemento que altere de alguna forma la superficie vial será un obstáculo que deberá ser protegido con vallas. Estos obstáculos podrán ser tanto las casetas de obra como los materiales, la maquinaria, las herramientas o los medios auxiliares que puedan ser almacenados en las mismas zanjas y los materiales apilados.

La protección de todos estos elementos será continua en todo su perímetro y se hará mediante vallas consistentes, suficientemente estables y perfectamente alineadas. Este cierre significará la delimitación de los espacios destinados a cada uno de los tres usos que nos ocupan: tráfico de peatones, tráfico rodado y canalización.

Las exigencias de mantenimiento del tránsito peatonal y rodado obligan a disponer una señalización vertical materializada en señales reglamentarias de tráfico y letreros indicadores que garanticen en todo momento la seguridad del peatones, los vehículos y del personal de obra. Todas las señalizaciones y el cierre estarán suficientemente iluminados durante las horas nocturnas mediante elementos luminosos de color rojo o amarillo ámbar.

4.4.7 Retirada de escombros

Una vez terminadas las obras, todas las insalivación, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se hará de manera que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas de acuerdo con el paisaje y según se marca en el Documento de Gestión de Residuos de este proyecto.

4.4.8 Cruzamientos con otros servicios

Los cables subterráneos de MT cuando estén enterrados directamente en el terreno deberán cumplir los siguientes requisitos.

4.4.8.1 Cruces con calles y carreteras

Los cables se colocarán en tubos hormigonados en toda su longitud con profundidad mínima de 1 m.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

4.4.8.2 Cruces con ferrocarriles

Los cables se colocarán en tubos hormigonados, perpendiculares a la vía siempre que sea posible, ya una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la travesía. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

4.4.8.3 Cruces con otros conductores de energía eléctrica

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica de MT de una misma empresa será de 0,20 m. La distancia mínima entre cables de MT de empresas diferentes o entre uno de MT y uno de BT será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a las uniones, cuando existan, será superior a 1 m. Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se extienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

4.4.8.4 Cruces con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica de MT y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a las uniones, tanto del cable de energía como del de comunicación, será superior a 1 m. Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se extienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

4.4.8.5 Cruces con canalizaciones de agua y de gas

La separación mínima entre cables de energía eléctrica de MT y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de las uniones de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.

Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, se dispondrá, por parte de la canalización que se extienda en último lugar, una separación mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

4.4.9 Paralelismos con otros servicios.

Se procurará evitar que los cables subterráneos de MT queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

4.4.9.1 Paralelismos con otros conductores de energía eléctrica

La separación mínima entre cables de MT de una misma empresa será de 0,20 m. Si los cables de MT instalados en paralelo son de empresas diferentes, o si un cable es de MT y el otro es de BT, la separación mínima será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

4.4.9.2 Paralelismos con cables de telecomunicación

Se deberá mantener una distancia mínima de 0,25 m entre los cables de energía eléctrica de MT y los de telecomunicación. Cuando esta distancia no pueda respetarse, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

4.4.9.3 Paralelismos con canalizaciones de agua y gas

Habrà que mantener una distancia mínima de 0,25 m entre los cables de energía eléctrica de MT y las canalizaciones de agua y gas, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar) donde la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre las uniones de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua o gas será de 1 m. Cuando alguna de las Dichas distancias no pueda respetarse, la canalización que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. Se procurará, también, mantener una distancia de 0,25 m en proyección horizontal.

En el caso de conducciones de agua se procurará que éstas queden por debajo del cable eléctrico.

Cuando se trate de canalizaciones de gas se tomarán, además, medidas para evitar la posible acumulación de gas: tapar las bocas de los tubos y conductos, y asegurar la ventilación de las cámaras de registro de la canalización eléctrica o rellenarlas con arena.

4.4.10 Proximidades con otros servicios.

4.4.10.1 Proximidad a conducciones de alcantarillado

Se procurará que los cables de MT pasen por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si esto no es posible, se pasarán por debajo, y los cables se dispondrán con una protección de adecuada resistencia mecánica.

4.4.10.2 Proximidad a depósitos de carburantes

Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo, 1,20 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán el depósito en 2 m. por cada extremo y se tapanán hasta conseguir que sean estancos.

4.4.10.3 Proximidad a acometidas

En caso de que alguno de los dos servicios que se entrecruzan o van paralelos sea una conexión de servicio a un edificio, se deberá mantener una distancia de uno a otro de 0,30 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las acometidas a los edificios, tanto de BT como de MT, se deberá tapar hasta conseguir una estanqueidad perfecta. Así se evitará que, en el caso de que se produzca una fuga de gas en la calle, el gas entre en el edificio a través de estas entradas y se acumule en el interior con el consiguiente riesgo de explosión.

4.4.11 Canalización de cables subterráneos

El tendido de cables se practicará con sumo cuidado, evitándose la formación de cocas y torceduras, así roces que puedan perjudicarle la cubierta. Cuando las condiciones lo permitan se hará descender el cable

en la zanja directamente desde la bobina y si existieran obstáculos que impidan emplear este procedimiento, se colocara en el fondo de la zanja unos rodillos, tendiéndose el cable sobre ellos.

No se permitirá el tendido de cables por medios mecánicos, para lo cual el Contratista dispondrá de suficiente personal, de tal forma que el cable sea llevado en peso y depositado suavemente en la zanja. Hechas estas operaciones, se rellenara la zanja, que deberá apisonarse bien, hasta un noventa y cinco (95) por ciento Próctor Normal de compactación, dejándola así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento una vez que se haya repuesto este.

4.4.11.1 Instalaciones en tubos

Cuando sea necesario el cable se alojará en tubos de polietileno, PN160 ó PN200, de superficie interna lisa, siendo su diámetro de 160 ó 200 mm en función de la sección del conductor a instalar. Los extremos de los tubos estarán constituidos por embocaduras para facilitar la manipulación del cable.

La longitud máxima de los tubulares no podrá exceder los 100 m, para facilitar la manipulación de los cables. Se instalarán arquetas de registro cuando se produzcan cambios de dirección pronunciados, o cada 100 metros en recorridos en línea recta. Opcionalmente y siempre y cuando lo apruebe la dirección facultativa, se podrán realizar calas de tiro en lugar de arquetas.

Previamente a la instalación de los tubos dentro de la zanja, se cubrirá el fondo de la zanja con una lechada de hormigón (H - 100) de 6 cm de espesor.

Los tubos podrán estar enterrados en arena o en hormigón en todo su recorrido, dependiendo de las particularidades funcionales. El hormigón en masa tendrá una dosificación H - 100, de resistencia 100kg/m³.

Antes de pasar un cable para la canalización entubada, se limpiará para evitar salientes que puedan dañar el cable. Nunca se pasarán dos circuitos por un mismo tubo. En las entradas de los tubulares se evitará que el cable se deteriore por el roce con el extremo del tubular.

Los extremos de los tubulares llegarán hasta el límite exterior de las aceras. Los tubos, tanto los que queden vacíos como los que contengan cables, deberían sellarse con espumas expansibles impermeables e ignífugas. Se instalarán separadores entre los tubos, si es necesario introducir mortero ignífugo entre ellos.

4.4.12 Montaje de empalmes y terminales

4.4.12.1 Empalme de cable subterráneo

Se procurará evitar en lo posible los empalmes y si fueran necesarios se realizarán según las normas y con los productos que aconseje la casa fabricante de los cables.

Los empalmes que se utilicen podrán ser de tipo termoretráctil o contráctil.

Los operarios que realicen las uniones estarán cualificados para confeccionar los empalmes. Se tendrá cuidado especialmente en los siguientes puntos:

- Dimensiones de la cubierta, semiconductor interna y externa.
- Utilización de uniones adecuadas, y empotramiento con utillaje necesario.
- Limpieza general
- Aplicación de calor uniforme en los termoretráctiles y ejecución correcta de los contráctiles.

4.4.12.2 Terminales cables subterráneo

Para la confección de terminales se seguirá los procedimientos establecidos por los fabricantes homologados.

Los operarios estarán cualificados para realizar la confección de los terminales.

Los terminales estarán adecuados para las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Cuando el cable se extiende en tramos con curvas, hay que tener presente que el esfuerzo de tracción, en función del radio de curvatura, R, expresado en m.

Asimismo, debe vigilarse el paso del cable por las curvas (donde ha de colocar a varios rodillos) para que su movimiento sea bien suave e igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubos donde han de colocar las protecciones adecuadas.

4.4.12.3 Estanqueidad en los extremos del cable

Los extremos del cable deben estar protegidos en todo momento para evitar la penetración de humedad, al tiempo de realizar las uniones y terminaciones se desprejarán el último tramo de cable. Asegurará la estanqueidad del cable con los elementos habitualmente destinados a este fin, tanto esté mismas en la zanja como si está almacenado en bobina.

4.5 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO PREFABRICADO SUBTERRÁNEO

4.5.1 Emplazamiento.

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener la dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

4.5.2 Excavación.

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

4.5.3 Acondicionamiento.

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

4.5.4 Puestas a tierra.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.
- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

4.5.5 Evacuación y extinción del líquido dieléctrico refrigerante

Las envolventes de los aparatos con líquido dieléctrico refrigerante, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del líquido dieléctrico refrigerante, se preverán fosos con revestimiento resistente y estanco, teniendo en cuenta el volumen de dieléctrico que puedan recibir. En todos los fosos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente o bien con una chapa metálica perforada con taladros de \varnothing 12 mm.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 °C será suficiente con que el sistema de recogida de posibles derrames impida su salida al exterior.

4.5.6 Acometidas subterráneas

En la acometida subterránea, una vez colocados los cables se taponará el orificio de paso mediante los medios adecuados consiguiendo que se evite la entrada de roedores y no se dañe la cubierta del cable.

Los conductores de alta tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en norma UNE-HD 603-5X.

Los conductores de baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable de XLPE y cumplirán con lo especificado en norma UNE 21123.

Los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 (D+d), siendo D el diámetro exterior del cable unipolar y d, el diámetro del conductor, con un mínimo de 0,60 m.

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando el destino que corresponda, por un canal (preferentemente) o tubo.

Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible.

Los tubos serán de PVC superficie interna lisa y externa corrugada y diámetro exterior \varnothing 160 mm.

4.5.7 Alumbrado

Se dispondrá de un punto de alumbrado con fijación magnética, debidamente protegido, que no se encontrará fijado en un punto, sino que con una longitud de cable suficiente se pueda situar en el lugar más adecuado del centro para cada caso en concreto. Estará gobernado desde el cuadro BT. Se realizará con una lámpara de bajo consumo, que garantice un nivel de iluminación de 200 lux en las zonas de maniobra y operación.

La sustitución de lámparas se podrá efectuar sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Todos los materiales dispondrán de marcado CE.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la norma UNE-EN 61008.

4.5.8 Instalación eléctrica del centro de transformación

Será ejecutada de acuerdo con los planos del presente Proyecto no admitiéndose variaciones en medidas, número de aparatos o calidad de los mismos, sin previa justificación por parte del contratista, y la aprobación de la Dirección de la Obra.

Todos los materiales de Media Tensión se ajustarán al presente Pliego de Condiciones, y cualquier variación en las características podrá ser causa de rechazo de los mismos por la dirección de la Obra.

4.5.8.1 Celdas de Alta Tensión

Las celdas deberán estar fijadas al suelo.

La disposición de las celdas dentro del local cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Se evitará colocar las celdas centradas en la instalación, acercándolas a una pared lateral en la medida de lo posible, con objeto de dejar libre en un lado el espacio necesario para los equipos de comunicaciones, protección y control.

4.5.8.2 Instalación del Transformador

Entre la puerta de acceso al transformador y el transformador habrá una distancia mínima de 400 mm para permitir la apertura de la puerta desde el interior. El transformador se montará encima de los perfiles, interponiendo entre el transformador y los perfiles cuatro antivibradores o bien colocando una losa flotante prefabricada bajo el transformador, ambos según NI 50.20.03, para absorber las vibraciones que se pudieran producir durante el funcionamiento del transformador.

En caso de que el transformador vaya montado sobre elementos antivibradores, la rejilla situada encima de la puerta de acceso al transformador deberá ser adyacente a la puerta y será desmontable, con objeto de permitir sustituir el transformador desde el exterior del centro de transformación sin tener que bajarlo de los elementos antivibradores.

Una vez instalado el transformador, se deberá garantizar que éste queda totalmente fijado al suelo, evitando que puedan producirse desplazamientos accidentales del transformador.

El lado de conexión de BT del transformador quedará en el lado más alejado de las paredes del local.

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

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

4.5.8.3 Instalación del Cuadro de Baja Tensión

Con objeto de minimizar la emisión de campos electromagnéticos creados por las partes del circuito principal con circulación de alta corriente (baja tensión), el cuadro de baja tensión se deberá instalar lo más cerca posible del transformador siendo la interconexión entre transformador y cuadro lo más corta posible, y se instalará lo más alejado posible de las paredes y techo que separan el local destinado al centro de transformación de recintos habitables.

4.6 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

La ejecución de los trabajos corresponderá a las empresas instaladoras autorizadas.

4.6.1 Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en 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 las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El

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

En la etapa de proyecto se contactará con las empresas de servicio público y con las posibles propietarias de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocidas, antes de proceder a la apertura de las zanjas, el contratista abrirá calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de como mínimo 4D para $D < 25\text{mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

4.6.2 Apertura de zanjas

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por la Compañía. A juicio del técnico responsable de seguridad de la obra, se procederá al entibado de la zanja con el fin de asegurar su estabilidad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se práctica una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas serán las que se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 1

Canalización	Ancho (cm.)	Profundidad (cm.)			
		80	100	120	140
BAJO ACERA	20	1	2	---	---
	40	2	4	6	---
	60	---	---	9	---
A BORDE DE LA CALZADA	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
CRUCE DE CALZADA	40	---	1+1R	3+1R	5+1R
	60	---	---	---	8+1R

Donde R significa tubo de reserva

Tabla 2

Profundidad (cm)	Ancho (cm)	Nº de ternas
80	40	2

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

En el caso de que ninguna de los circuitos vaya entubado, la separación entre dos líneas de cables será como mínimo de 10 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia.

4.6.3 Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta; estarán hormigonados en toda su longitud.
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con espuma de polietileno expandido.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. Deberán proyectarse con todo detalle.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones un tubo de reserva.
- Se debe evitar posible acumulación de agua o gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Los cables aislados subterráneos de Baja Tensión podrán canalizarse de las siguientes formas:

4.6.3.1 Cables entubados en zanjas

Deberá emplearse en lo posible este tipo de canalización, utilizándose principalmente en:

- **Canalización a borde de calzada, cruce de vías (calzadas)** públicas y privadas, paso de carruajes y bajo acera.
- **Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando los** reglamentos oficiales, ordenanzas vigentes o acuerdos con otras empresas lo exijan.
- **Sectores urbanos donde existan dificultades para la apertura** de zanjas de la longitud necesaria para permitir el tendido del cable a cielo abierto.
- **En los cruces con el resto de los servicios habituales en el** subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubular de como mínimo 2 m.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro, con una resistencia a la compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor.

A continuación se cubrirán los tubos y se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%.

En todo momento la profundidad mínima a la parte superior del circuito más próxima a la superficie del suelo no será menor de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

En los cruzamientos de calzadas y ferrocarriles los tubos irán hormigonados en todo su recorrido y se situarán sobre una capa de 4 cm de espesor. Se asegurará que los tubos quedan cubiertos con una capa de hormigón de cómo mínimo 4 cm.

Para hacer frente a los movimientos derivados de los ciclos térmicos del cable, es conveniente inmovilizarlo dentro de los tubos mediante la inyección de unas mezclas o aglomerados especiales que, cumpliendo esta misión, puedan eliminarse, en caso necesario, con chorro de agua ligera a presión.

No es recomendable que el hormigón del bloqueo llegue hasta el pavimento de rodadura, pues se facilita la transmisión de vibraciones. En este caso debe intercalarse entre uno y otro una capa de tierra con las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%.

Al construir la canalización con tubos se dejarán unas guías en el interior que faciliten posteriormente el tendido de los cables.

4.6.4 Puntos de acceso

Se establece el empleo de puntos de acceso en la red de Baja Tensión en la conexión de acometidas, derivaciones, empalmes y en aquellos otros puntos que sean necesarios para hacer posible el tendido y sustitución de los cables entre dos puntos de acceso consecutivos.

Los puntos de acceso se construirán de obra civil o prefabricado de hormigón.

En los puntos de acceso los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con espuma de

polietileno expandido de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en el punto de acceso será la que permita el máximo radio de curvatura.

Los puntos de acceso serán sin fondo para que la base sea totalmente permeable y tendrán un pre-roto que llegue hasta la base de los puntos de acceso para poder ser adaptado a canalizaciones existentes. Se rellenarán con arena hasta cubrir como mínimo el cable. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

Los puntos de acceso serán registrables. Deberán tener tapas metálicas de fundición provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. Permitiendo el acceso a personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos. Estos rodillos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permita el diámetro del cable, a fin de evitar el máximo rozamiento contra él.

Los puntos de acceso, una vez abiertos, tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso.

No es recomendable entrar en los accesos recién abiertos, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abiertos, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

4.6.5 Paralelismos

Los cables subterráneos de BT deberán cumplir las siguientes condiciones, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

4.6.5.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 10 cm con los cables de BT y 25 cm con los cables de AT.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

4.6.5.2 Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables BT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

4.6.5.3 Canalizaciones de agua

Los cables de BT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

4.6.5.4 Canalizaciones de gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 3.

Tabla 3

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados
En alta presión >4 bar	0,40 m
En media y baja presión \leq 4 bar	0,20 m

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

4.6.5.5 Conducciones de alcantarillado bajo tubo

Los cables de BT se instalarán separados de la conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos

4.6.6 Cruzamientos con vías de comunicación

4.6.6.1 Calzadas (Calles y carreteras)

En los cruzamientos con calles y carreteras los cables deberán ir entubados a una profundidad mínima de 80 cm. Los tubos serán normalizados y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular a la calzada.

4.6.6.2 Ferrocarriles

En los cruzamientos con ferrocarriles, los cables deberán ir entubados y el tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,3 m respecto de la cara inferior de la traviesa, rebasando las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Los tubos serán normalizados y estarán hormigonados en todo su recorrido.

Se recomienda efectuar el cruzamiento por los lugares de menor anchura de la zona del ferrocarril y perpendiculares a la vía siempre que sea posible.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, calzadas con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

4.6.7 Cruzamientos con otros servicios

4.6.7.1 Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de BT discurren por encima de los de AT.

La distancia mínima entre un cable de BT con otros cables de energía eléctrica será: 25 cm con los cables de AT y de 10 cm con los cables BT. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

4.6.7.2 Con cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de BT y los de telecomunicación será de 20 cm. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable BT como del cable de telecomunicación será superior a 1m.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

4.6.7.3 Canalizaciones de agua

En los cruzamientos de cables BT con conducciones de agua se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de agua o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

4.6.7.4 Canalizaciones de gas

En los cruzamientos de cables BT con conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de gas o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

4.6.7.5 Conducciones de alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo

En los cruzamientos de cables con conducciones de alcantarillado bajo tubo se guardará una distancia mínima de 20 cm. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo o de los empalmes de los cables, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m. del cruce.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

4.6.7.6 Depósitos de carburantes

Los cables se dispondrán separados mediante tubos normalizados según el punto 2.3.1., los cuales distarán como mínimo 0,2 m. del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 1,5 m por cada extremo.

4.6.8 Acometidas

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y las canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzca en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 30 cm.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo.

La canalización de la acometida eléctrica, en la entrada al edificio, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

4.6.9 Transporte de bobinas de cables

Las bobinas serán de madera y deberán ajustarse a la Norma UNE 21167-1. En todas las bobinas, el cable deberá ir debidamente protegido. Se prohíbe el uso para ello de duelas de madera. El sistema a utilizar para asegurar la adecuada protección del cable debe ser previamente autorizado por IBERDROLA.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Cuando las bobinas se colocan llenas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una y otra y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y duros con un total de largo que cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa y por ambos lados se clavarán al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de la bobina, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando las bobinas deban trasladarse girándolas sobre el terreno, debe hacerse todo lo posible para evitar que las bobinas queden o rueden sobre un suelo u otra superficie que sea accidentada.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

4.6.10 Tendido de cables

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

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido.

En el caso de suelo con pendiente es preferible el tendido en sentido descendente.

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta un radio de curvatura mínimo durante la instalación de 15D y después de colocado el cable de como mínimo 4D para $D < 25\text{mm}$ y 5D para $25 < D < 50\text{mm}$, donde D es el diámetro exterior del cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido.

Siendo la cifra mínima recomendada de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable producen en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o se exponen a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando no haya obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina de 10 cm en el fondo antes de proceder al tendido del cable. En el caso de canalización entubada el lecho de arena será de 4 cm.

Si el cable se instalara directamente enterrado, no se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena, sobre ella irá siempre una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP), cubriendo la proyección del cable.

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

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

En el caso de canalizaciones de cables al aire, cada dos metros envolviendo el circuito, se colocará una sujeción que agrupe dichos cables y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de cables unipolares por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable los tubos se obturarán en los extremos con espuma de poliuretano expandida e igualmente se aplicará la obturación a los tubos de reserva.

En el caso de utilizar otra tecnología de tendido, ésta deberá ser expresamente aprobada.

4.6.11 Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa de protección de polietileno (PE) o polipropileno (PP) a lo largo de la longitud de la canalización, cuando ésta no esté entubada.

4.6.12 Señalización

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, se colocará también una cinta de señalización para el caso de cables directamente enterrados y una o dos (para el caso de 9 tubos) para el caso de cables entubados.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. Su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm en el caso de cables entubados y 10 cm al suelo en el caso de los cables directamente enterrados.

En ambos casos quedará como mínimo a 25 cm de la parte superior de los cables o tubos.

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150 ± 5 mm y su espesor será de $0,1\pm 0,01$ mm.

4.6.13 Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones y señalizaciones indicadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con el tipo de tierra y en las tongadas necesarias para conseguir un próctor del 95%. Procurando que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección estén exentas de piedras o cascotes.

De cualquier forma debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos autorizados de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

4.6.14 Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

4.6.15 Puesta a tierra

El conductor neutro se conectará a tierra en el Centro de Transformación, así como en otros puntos de la red, de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto Tipo de la compañía suministradora correspondiente y siguiendo las instrucciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento Técnico de Instalaciones de Alta Tensión.

4.7 DEPÓSITO DE MATERIALES

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteración durante su depósito en la obra.

4.8 OBRAS ACCESORIAS

Sera obligación de la Contrata, de ejecución de las obras de recibo de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

4.9 DETALLES OMITIDOS

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de las Obras, en tiempo oportuno.

4.10 DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Técnico encargado de las obras, constituye la dirección Técnica, y como tal ejecutara todos los trabajos del desarrollo del Proyecto, así como la superior dirección e inspección de los trabajos, asumiendo por tanto, toda responsabilidad en los concerniente a planos e instrucciones técnicas.

Nombrara a un Perito o Ingeniero Técnico a sus órdenes, con misión de inspeccionar asiduamente los materiales y mezclas, rectificar los replanteos y cuidar que las obras se ejecuten con arreglo a los documentos del proyecto.

5 PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES

5.1 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISIONAL DE LAS OBRAS

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Técnico encargado y los representantes de la propiedad, procederán, en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción del presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y las ordenes de la dirección de la Obra

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su correcto funcionamiento.

5.1.1 Reconocimiento de las obras.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirara de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por el Técnico encargado en el control previo, su correspondencia con las muestras que tengan en su poder, si las hubiera, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modos correctos y terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominal y funcionamiento de los aparatos de maniobra, mando, protección y medida.
- Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos efectuados.
- Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar con las instalaciones eléctricas los ensayos que se indican en los artículos siguientes.

5.1.2 Ensayo de la red subterránea de media tensión

Se realizarán sucesivamente los siguientes ensayos:

1. Se medirá la resistencia de aislamiento entre conductores y entre estos y tierra.
2. Se procederá a la puesta en tensión de la red, a ser posible aplicando la tensión de modo creciente hasta llegar a la normal de servicio y en caso contrario se dará tensión de golpe cerrando el interruptor correspondiente.
3. Se acoplara la red de forma normal a los sistemas exteriores de la Empresa Suministradora, dejándola en servicio y en marcha industrial durante setenta y dos horas como mínimo.
4. Se medirá de nuevo la resistencia de aislamiento

La puesta en tensión y el mantenimiento en servicio de la red de Media Tensión no deberá provocar el funcionamiento de los aparatos de protección, si están correctamente calibrados y regulados, ni el fallo del aislamiento de los cables y sus terminales. A la vista del resultado de los ensayos que se vayan realizando, se decidirá la conveniencia o no de llevar a cabo los sucesivos.

5.1.3 Pruebas en el centro de transformación.

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

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

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

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminada su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

5.1.4 Ensayos de la red subterránea de BT

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".

5.2 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará un reconocimiento de las mismas. Se medirá la resistencia de aislamiento de la red de alta que deberá permanecer por encima de los mínimos admitidos.

Se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

6 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

6.1 PREVENCIÓNES GENERALES.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

6.2 PUESTA EN SERVICIO.

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

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

6.3 SEPARACIÓN DE SERVICIO.

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

6.4 MANTENIMIENTO.

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

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

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

7 MATERIALES

Las obras se realizarán empleando material aceptado por Iberdrola, nuevo y 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".

8 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La ejecución de las instalaciones se ajustarán a todo lo indicado en el capítulo IV "Ejecución de las instalaciones", del MT 2.03.20 "*Normas Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 36 kV) y Baja Tensión*".

Los valores de las intensidades de cortocircuito y su duración son facilitados por parte de Iberdrola para cada proyecto.

Las instalaciones se realizarán y recepcionarán de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores, y las especificaciones contenidas en los siguientes Manuales Técnicos de Iberdrola, relativos a los diferentes tipos de instalaciones:

MT 2.00.65 Recepción de instalaciones de Distribución.

MT 2.13.21 Ejecución de instalaciones. Montaje de centros de transformación de tipo interior.

MT 2.33.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de alta tensión hasta 30 kV.

MT 2.53.25 Ejecución de instalaciones. Líneas subterráneas de baja tensión.

9 MEDI OAMBIENTAL

El tratamiento de los residuos así como el material sobrante, se realizará con contratas homologadas y mediante gestores autorizados.

Para minimizar el ruido y las vibraciones, el transformador irá instalado sobre cuatro antivibradores o sobre una losa flotante para absorber las vibraciones que se pudieran producir durante su funcionamiento, adecuados para la masa y frecuencia de vibración del transformador.

En cuanto a los campos electromagnéticos en el centro de transformación, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de diseño para minimizarlos:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán en disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- c) Se ha procurado que las interconexiones sean lo más cortas posibles y por el suelo.
- d) El cuadro de BT del CT estará alejado de zonas habitables.

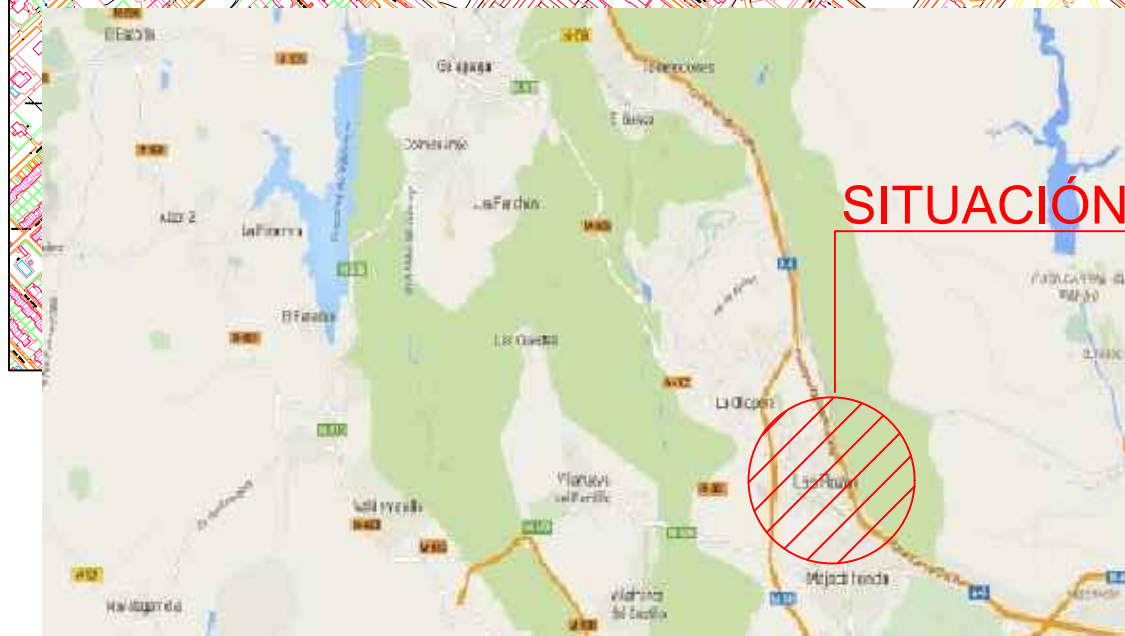
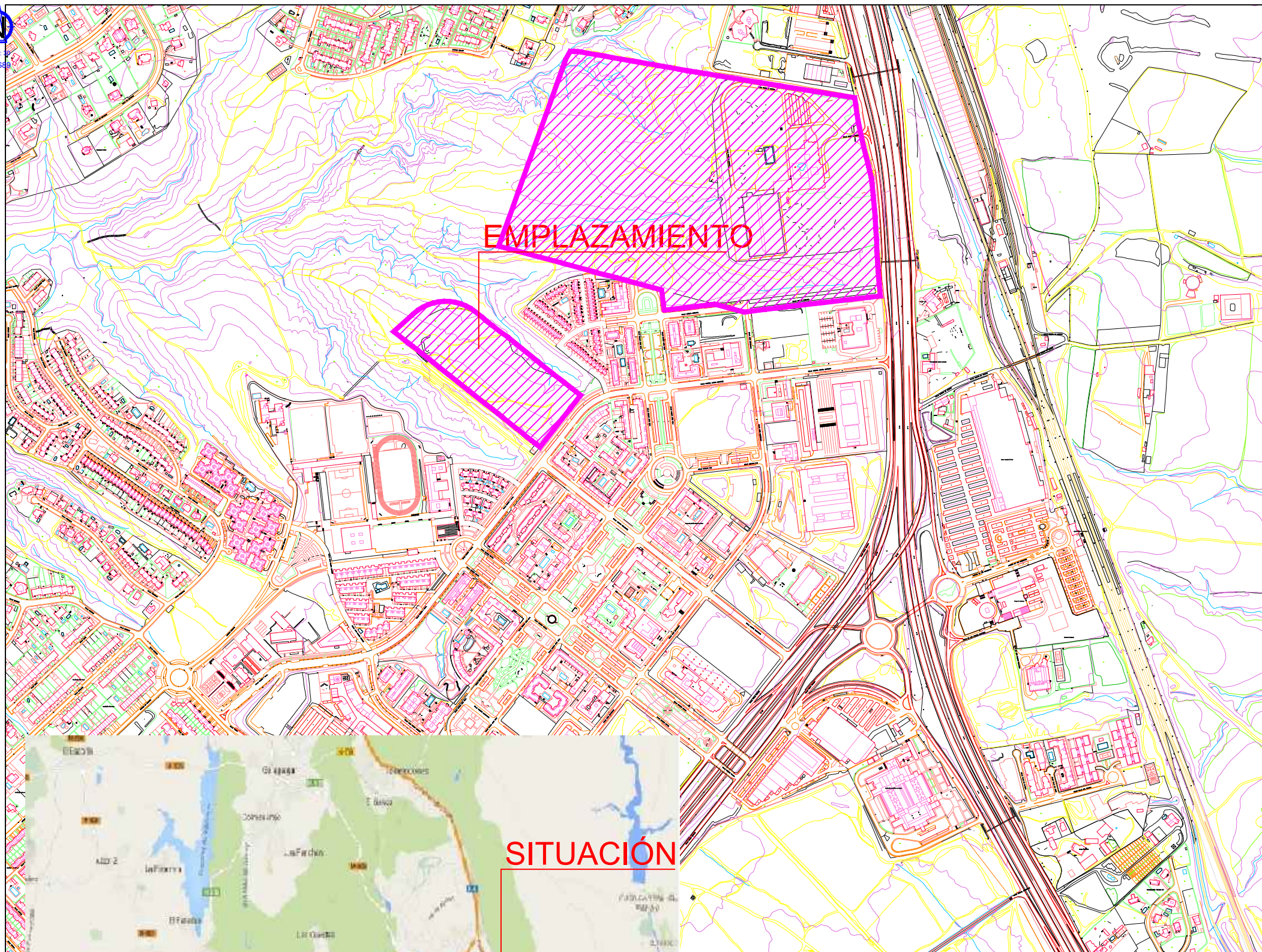
Madrid, Septiembre de 2021

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto


Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado N° 10.906

PLANOS



LEYENDA:

	Emplazamiento objeto del proyecto
---	-----------------------------------

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

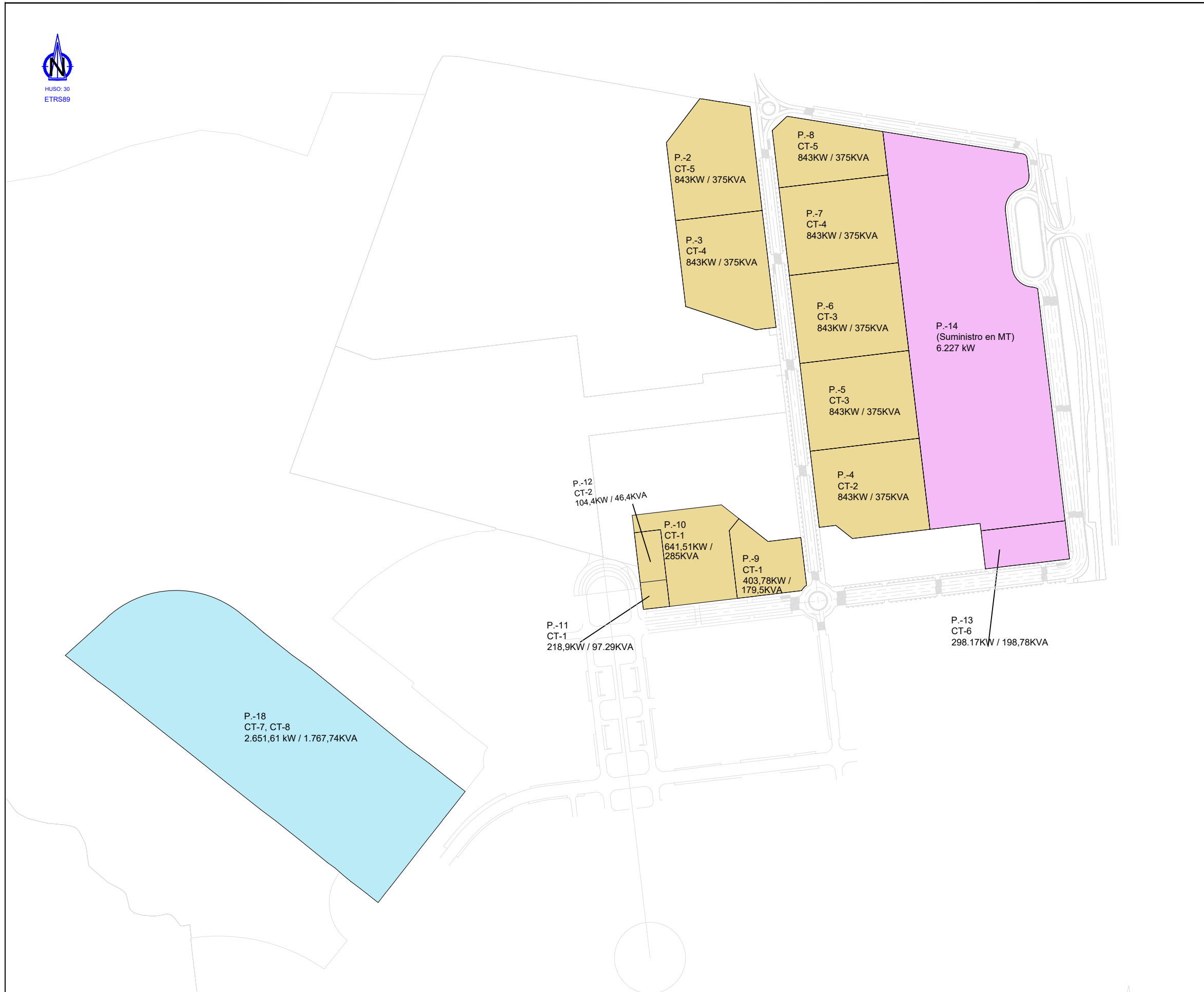
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
1

ESCALA:
1/10.000



LEYENDA:

	USO RESIDENCIAL (Vivienda en bloque)
	USO TERCIARIO (Oficinas, Comercial)
	USO EQUIPAMIENTO MUNICIPAL

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.		NOMBRE PLANO: PARCELARIO	Nº PLANO: 2
		EXPEDIENTE: 9038687260			FECHA: SEPTIEMBRE/2021	ESCALA: 1/4.000



HUSO: 30
ETRS89



LEYENDA:

- LÍNEA PROCEDENTE DE ST LAS ROZAS A BARRAS 1 (No es objeto del proyecto)
- RED DE MEDIA TENSIÓN YA EXISTENTE
- ANILLO A: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO B: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO C: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO D: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- LSMT existente a retirar
- NUEVA CONEXIÓN LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- EMPALME
- CT CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPEBERRI TS2V
- CR CENTRO DE REPARTO ORMAZABAL TS1VB
- CS CENTRO DE SECCIONAMIENTO CMS-21
- ARQUETA FIBRA ÓPTICA

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

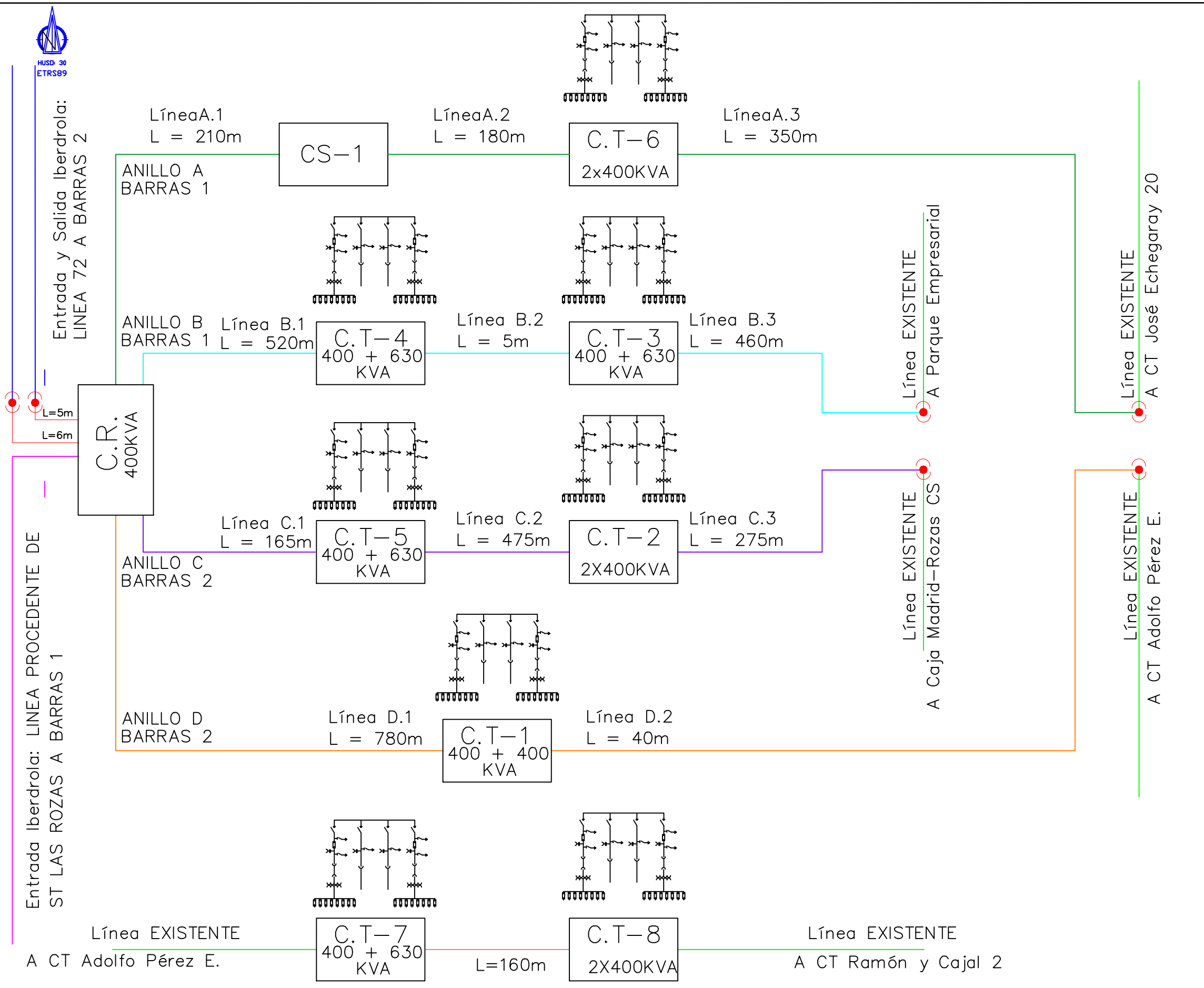
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
RED MEDIA TENSIÓN

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
3

ESCALA:
1/4000



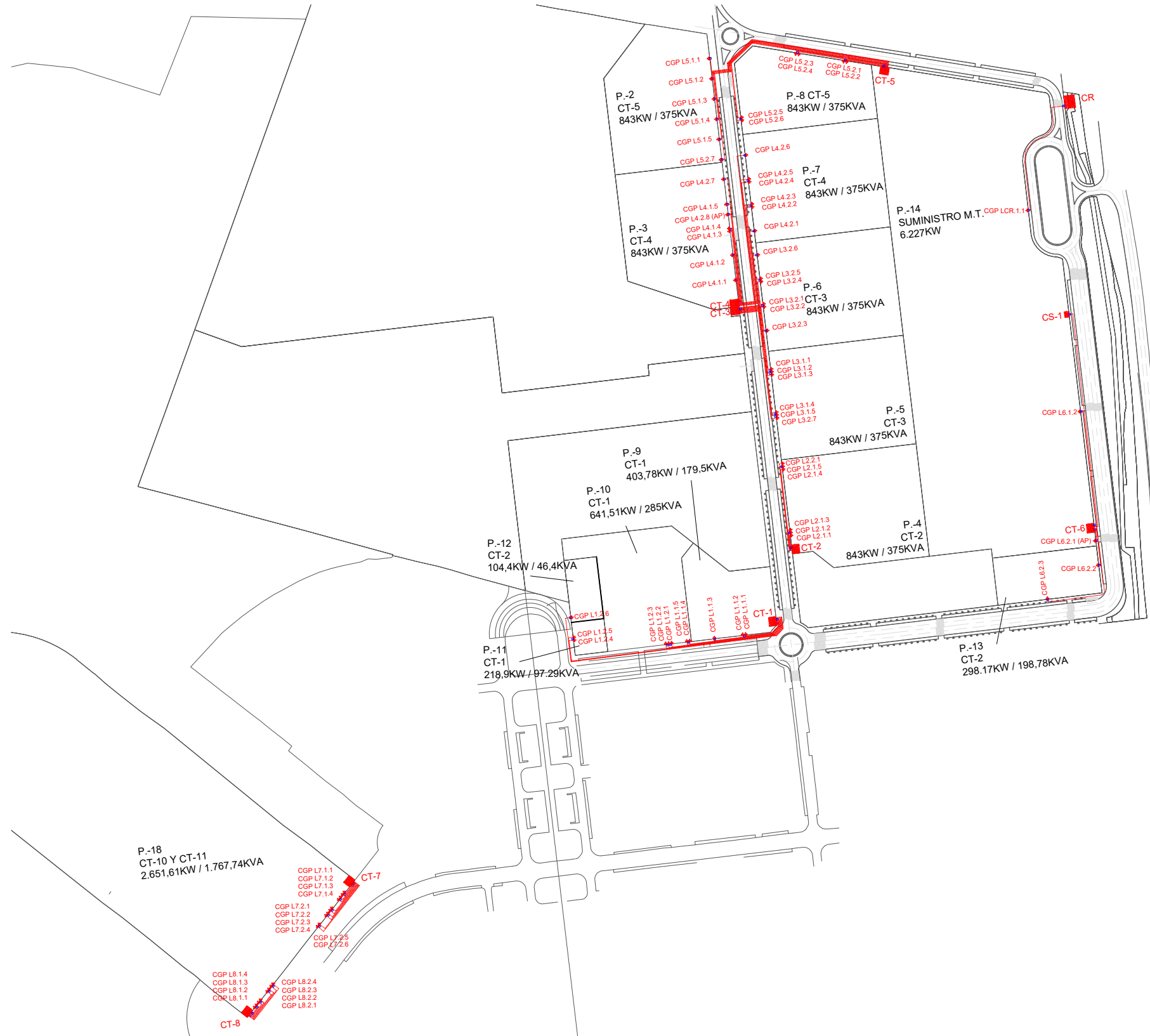
LEYENDA:

- LÍNEA 72 A BARRAS 2 RED MT
- LÍNEA PROCEDENTE DE ST LAS ROZAS A BARRAS 1 (No es objeto del proyecto)
- RED DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
- ANILLO A: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO B: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO C: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO D: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- NUEVA CONEXIÓN LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- EMPALME

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21	NOMBRE PLANO: ESQUEMA Y SINÓPTICO RED MEDIA TENSIÓN		N.º PLANO: 4
	EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.		FECHA: SEPTIEMBRE/2021	ESCALA: SE



LEYENDA:

	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPEBERRI TS2V
	CENTRO DE REPARTO ORMAZABAL TS1VB
	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
	RSBT (proyectada) (3x240)mm ² +(1x150)mm ² XZ1 AL del CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

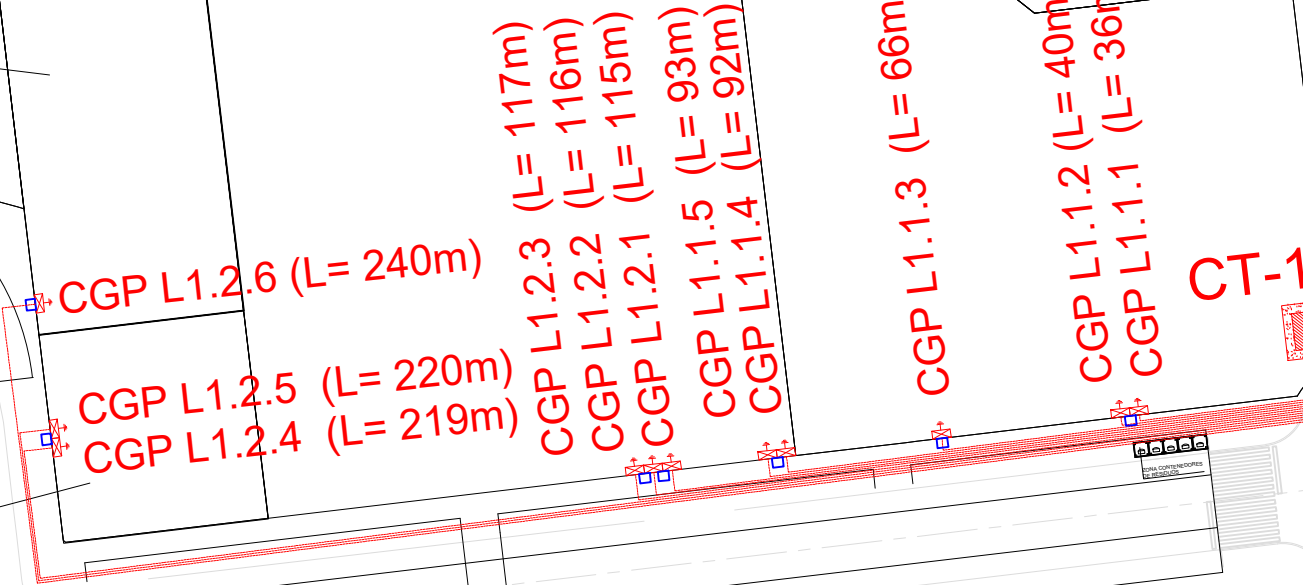


P.-12
CT-2
104,4KW / 46,4KVA

P.-11
CT-1
218,9KW / 97.29KVA

P.-9
CT-1
403,78KW / 179,5KVA

P.-10
CT-1
641,51KW / 285KVA



LEYENDA:

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 1 TIPEBERRI TS2V
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
-  RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:
ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN CT1

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
6.1.

ESCALA:
1/1000



843KW / 375KVA

P.-9
CT-1
403,78KW / 179,5KVA

P.-5
CT-3
843KW / 375KVA

CGP L2.2.1 (L= 76m)
CGP L2.1.5 (L= 76m)
CGP L2.1.4 (L= 76m)

KW / 285KVA





CGP L2.1.3 (L= 12m)
CGP L2.1.2 (L= 12m)
CGP L2.1.1 (L= 12m)

P.-4
CT-2

843KW / 375KVA


P.-13
CT-2
298.17KW / 198,78KVA

LEYENDA:

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 2 TIPEBERRI TS2V
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
-  RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

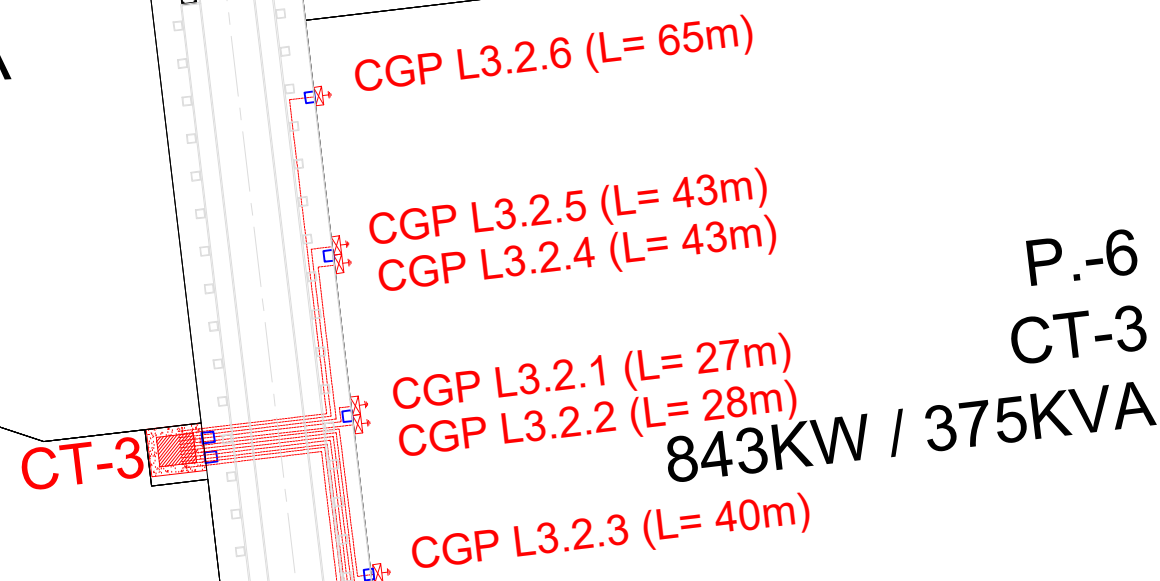
	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN CT2	N.º PLANO: 6.2.
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.		FECHA: SEPTIEMBRE/2021	ESCALA: 1/1000



P.-3
CT-4
843KW / 375KVA

CT-4
843KW / 375KVA

P.-14
SUMINISTRO M.T.
6.227KW



P.-6
CT-3

843KW / 375KVA

CGP L3.1.1 (L= 75m)
CGP L3.1.2 (L= 75m)
CGP L3.1.3 (L= 75m)

P.-5
CT-3

843KW / 375KVA

CGP L3.1.4 (L= 106m)
CGP L3.1.5 (L= 106m)
CGP L3.2.7 (L= 106m)

P.-9
CT-1
403,78KW / 179,5KVA

LEYENDA:



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 3
TIPEBERRI TS2V



CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



ARQUETA DE BAJA TENSION

RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:

RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:

013/21

EXPEDIENTE:

9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:

ESQUEMA RED DE BAJA TENSION
CT3

FECHA:

SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:

6.3.

ESCALA:

1/1000



P.-2
CT-5
843KW / 375KVA

P.-8 CT-5
843KW / 375KVA

LEYENDA:



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 4
TIPEBERRI TS2V

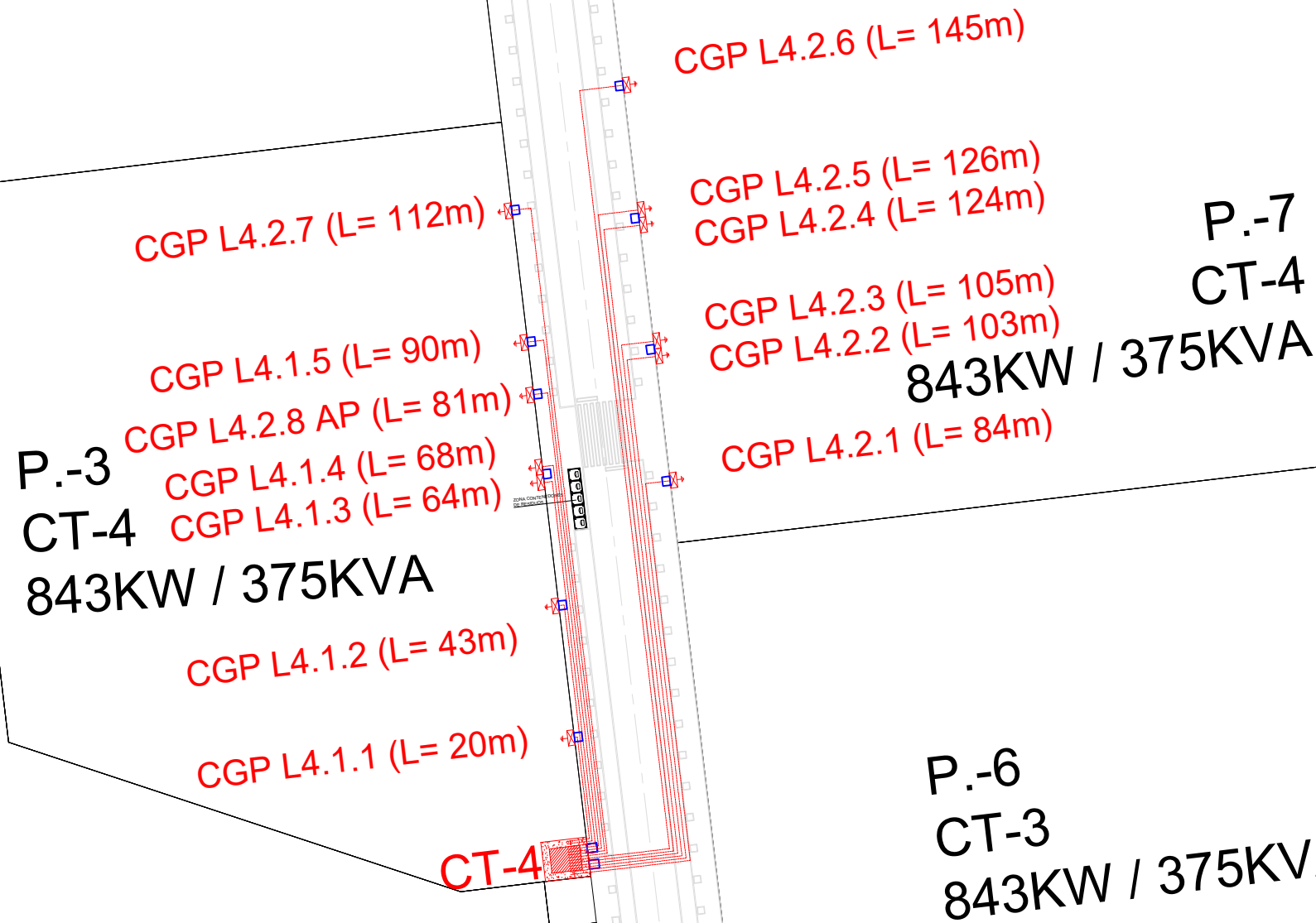


CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



ARQUETA DE BAJA TENSIÓN

RSBT (proyectada)
--- (3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO



P.-14
SUM
6.22

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

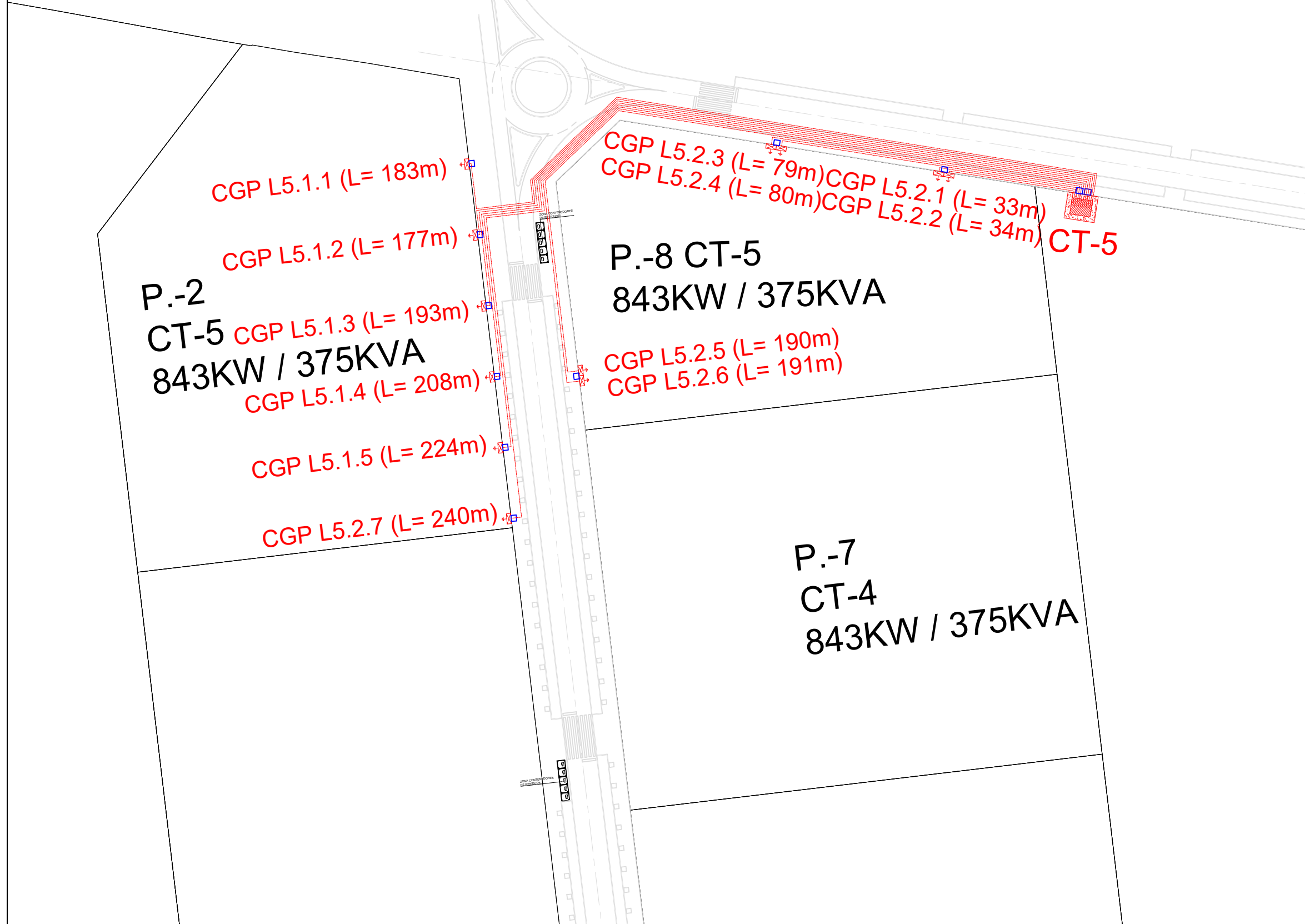
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN
CT4





FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
6.4.

ESCALA:
1/1000




LEYENDA:

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 5 TIPEBERRI TS2V
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
-  RSBT (proyectada)
(3x240)mm2+(1x150)mm2 XZ1 AL del CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN CT5	N.º PLANO: 6.5.
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: SEPTIEMBRE/2021		ESCALA: 1/1000



CS-1 (L= 190m)

CGP L6.1.2 (L= 105m)

CGP L6.2.1 AP (L= 13m) CT-6

CGP L6.2.2 (L= 36m)

CGP L6.2.3 (L= 109m)

P.-5
CT-3
375KVA

P.-13
CT-2
298.17KW / 198,78KVA

P.-4
CT-2
3KW / 375KVA

LEYENDA:



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 6
TIPEBERRI TS2V



CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



ARQUETA DE BAJA TENSIÓN

RSBT (proyectada)
--- (3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:
ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN
CT6

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
6.6.

ESCALA:
1/1000



P.-18
CT-10 Y CT-11
2.651,61KW / 1.767,74KVA

CT-7

CGP L7.1.1 (L= 10m)
CGP L7.1.2 (L= 11m)
CGP L7.1.3 (L= 21m)
CGP L7.1.4 (L= 22m)
CGP L7.2.1 (L= 34m)
CGP L7.2.2 (L= 35m)
CGP L7.2.3 (L= 45m)
CGP L7.2.4 (L= 46m)
CGP L7.2.5 (L= 57m)
CGP L7.2.6 (L= 59m)

LEYENDA:



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 7
TIPEBERRI TS2V



CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



ARQUETA DE BAJA TENSIÓN

RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:
ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN
CT7

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
6.7.

ESCALA:
1/1000



P.-18
 CT-10 Y CT-11
 2.651,61KW / 1.767,74KVA

CGP L8.1.4 (L= 20m)
 CGP L8.1.3 (L= 19m)
 CGP L8.1.2 (L= 12m)
 CGP L8.1.1 (L= 10m)

CGP L8.2.4 (L= 48m)
 CGP L8.2.3 (L= 46m)
 CGP L8.2.2 (L= 36m)
 CGP L8.2.1 (L= 34m)

CT-8

LEYENDA:

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 8 TIPEBERRI TS2V
-  CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
-  RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
 COLEGIADO 10906



PROYECTO:
 RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
 013/21
 EXPEDIENTE:
 9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO
 A.T.A. A.T.A.

NOMBRE PLANO:
 ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN CT8

FECHA:
 SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
 6.8.
 ESCALA:
 1/1000



P.-8 CT-5
843KW / 375KVA

P.-7
CT-4
843KW / 375KVA

P.-6
CT-3
843KW / 375KVA

P.-14
SUMINISTRO M.T. CGP LCR.1.1
6.227KW

CR

LEYENDA:



CENTRO DE REPARTO
ORMAZABAL TS1VB



CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN



ARQUETA DE BAJA TENSIÓN

RSBT (proyectada)
--- (3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:

RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:

013/21

EXPEDIENTE:

9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:

ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN
CR

FECHA:

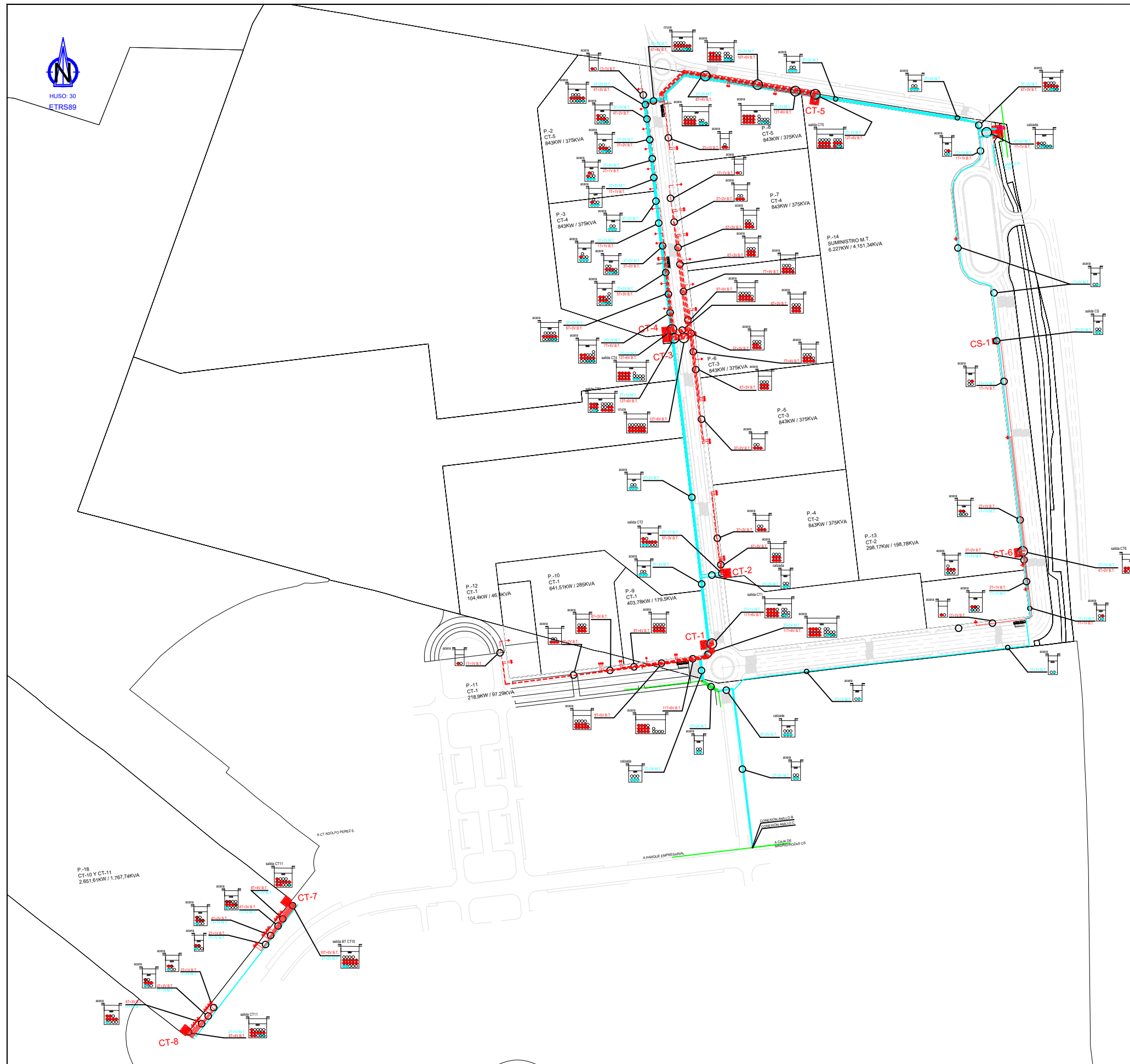
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:








6.9

ESCALA:

1/1000



LEYENDA:

-  CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPEBERRY TS2V
-  CENTRO DE SECCIONAMIENTO CMS21
-  CENTRO DE REPARTO ORMAZABAL TS1VB
-  RED DE MEDIA TENSIÓN YA EXISTENTE
-  LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
-  RSBT (proyectada) (3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL
-  EMPALME

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
PROYECTO DE RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO
A.T.A. A.T.A.

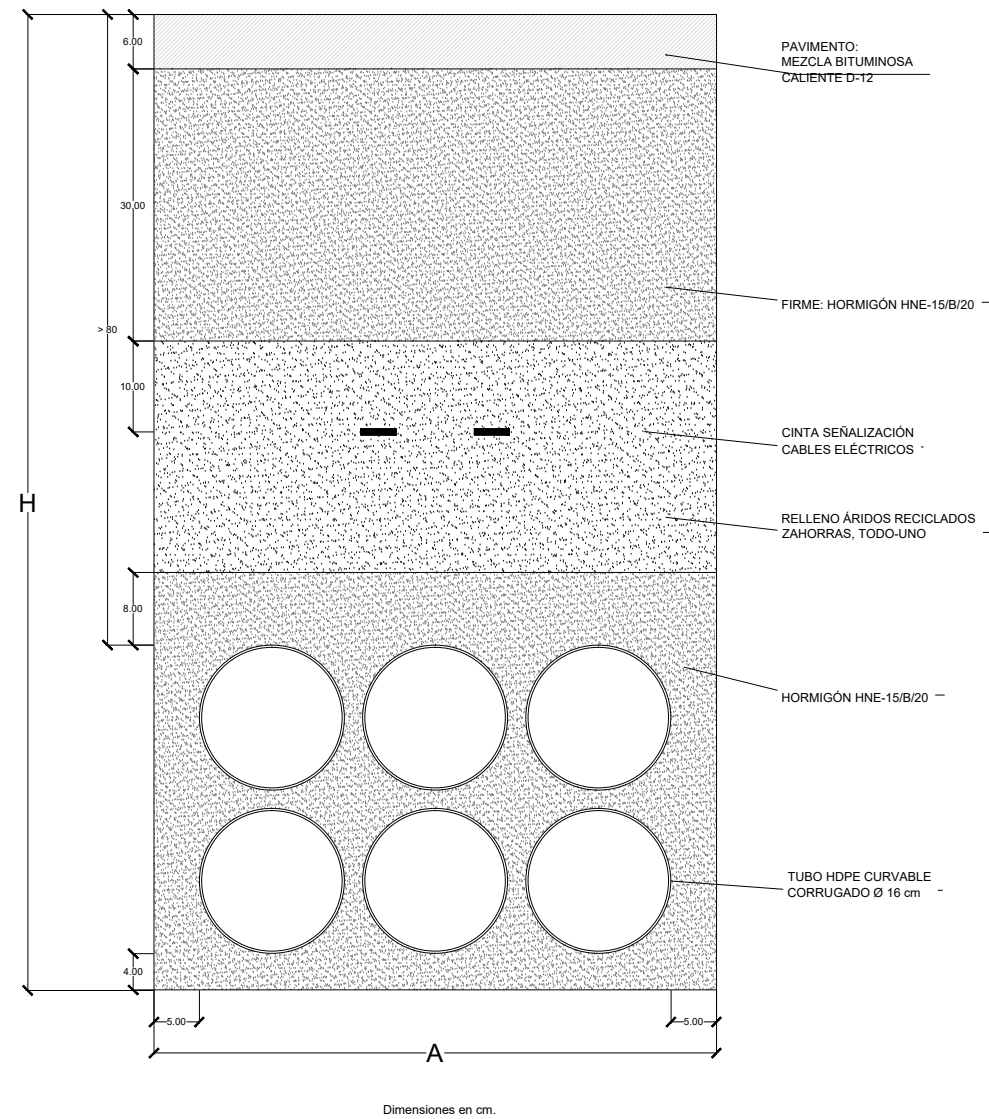
NOMBRE PLANO:
PLANTA DE CANALIZACIONES

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

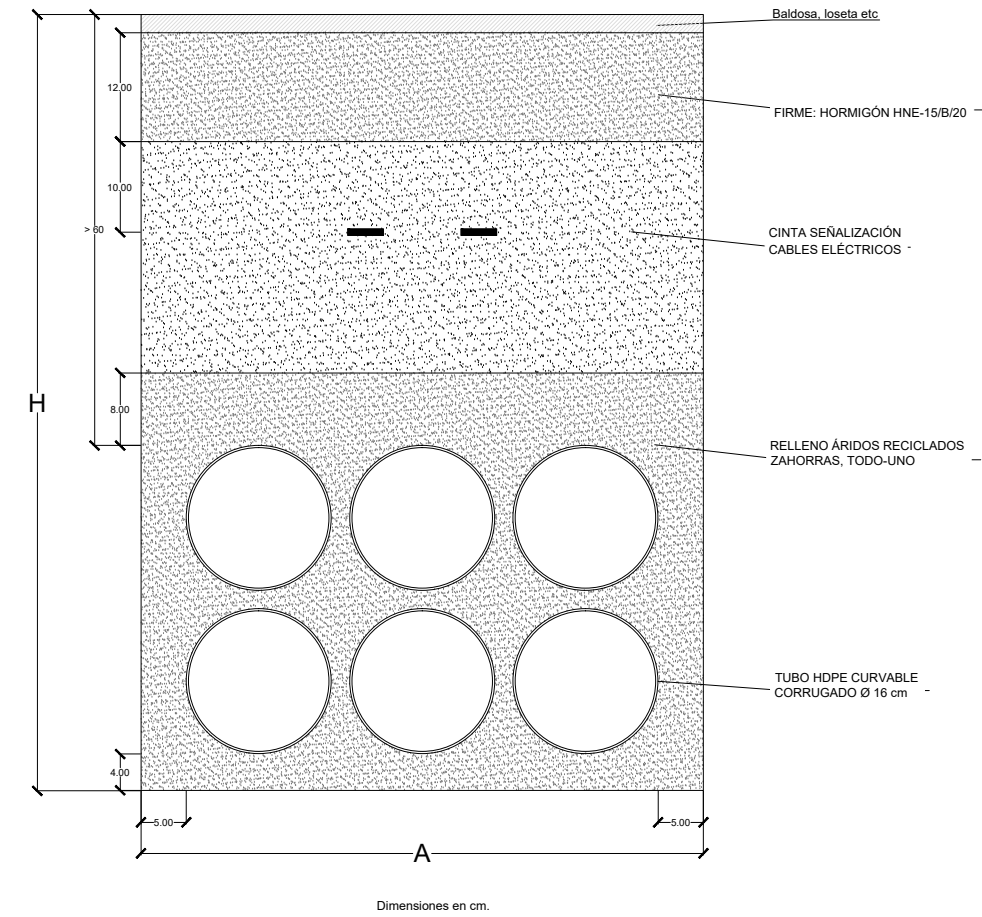
Nº PLANO:
7

ESCALA:
1/3.500

SECCIÓN DE ZANJA EN CALZADA



SECCIÓN DE ZANJA EN ACERA



Canalización entubada en jardines o bajo acera.

Número de Tubos	Anchura (A)	Profundidad Zanja (H)	Cinta Señalización Cable	Nº de Tubos	
				160 Ø	200 Ø
2	0,46	0,70	2	2	-
3		0,85		3	-
4		0,85		4	-
5	0,62	0,85	2	5	-
6		0,85		6	-
7-9		1,00		7-9	-

Canalización cruces o calzada

Número de Tubos	Anchura (A)	Profundidad Zanja (H)	Nº de Tubos	
			160 Ø	200 Ø
2	0,46	0,80	2	-
3		1,00	3	-
4		1,00	4	-
5	0,62	1,00	5	-
6		1,00	6	-
7-9		1,20	7-9	-

Notas.-La cinta de señalización deberá cubrir la proyección horizontal de los cables.
Dimensiones en m.

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
PROYECTO DE RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

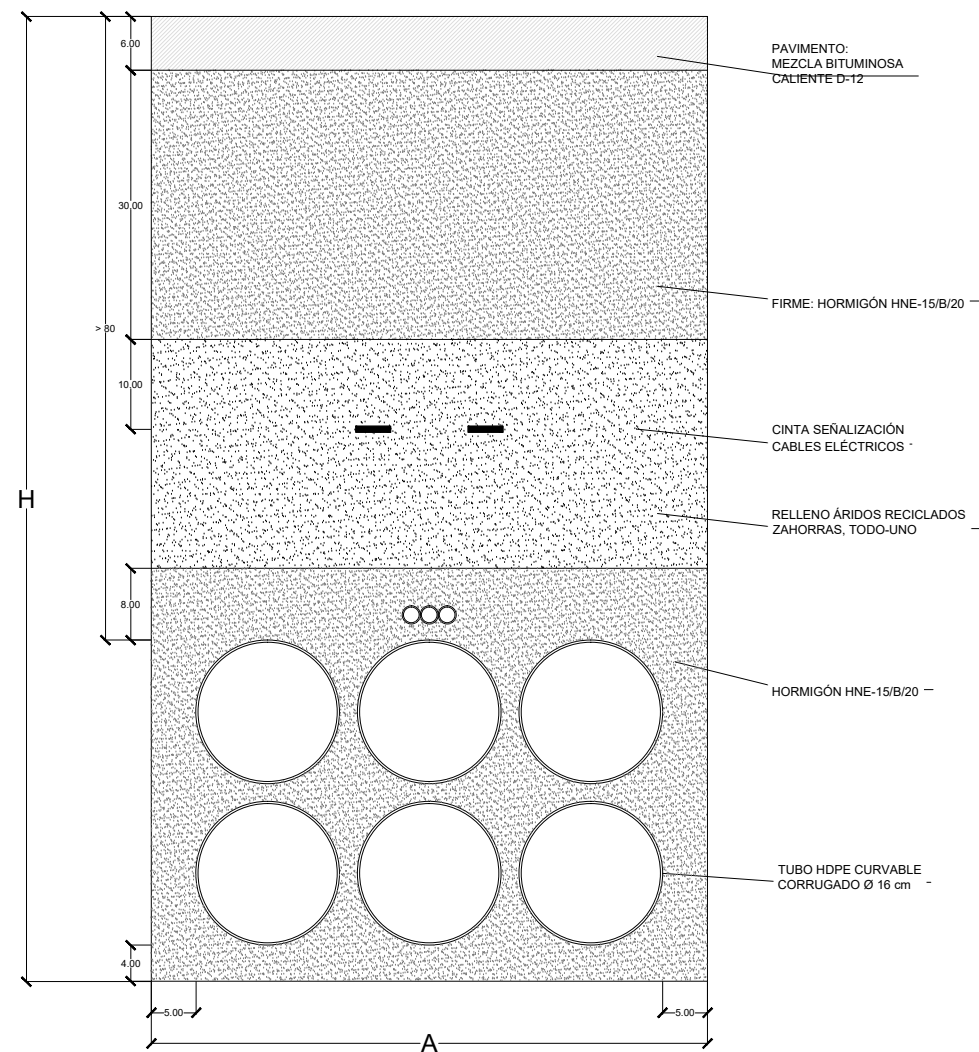
NOMBRE PLANO:
DETALLE CANALIZACIONES B.T.

FECHA:
ABRIL/2021

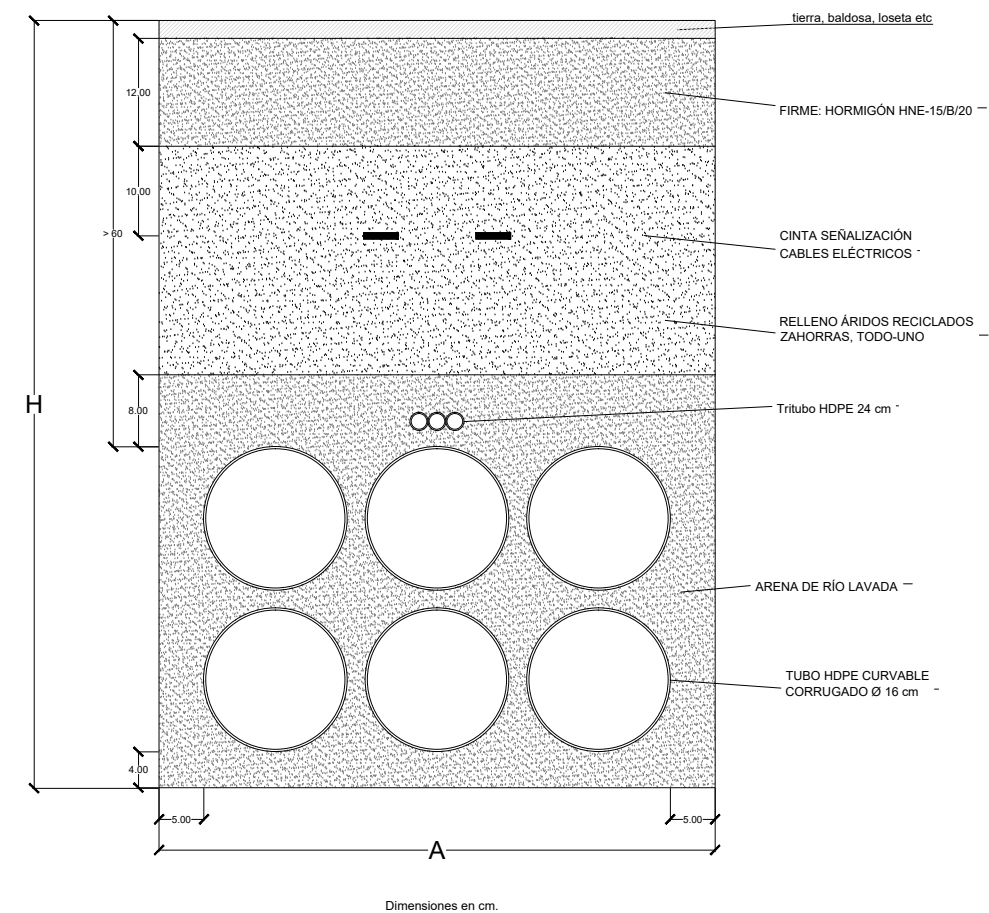
Nº PLANO:
8.1

ESCALA:
S.E.

SECCIÓN DE ZANJA EN CALZADA



SECCIÓN DE ZANJA EN TIERRA/ARENA



Canalización entubada en jardines o bajo acera.

Número de Tubos	Anchura (A)	Profundidad Zanja (H)	Cinta Señalización Cable	Nº de Tubos	
				160 Ø	200 Ø
2	0,46	0,70	2	2	-
3		0,85		3	-
4		0,85		4	-
5	0,62	0,85	2	5	-
6		0,85		6	-
7-9		1,00		7-9	-

Canalización cruces o calzada

Número de Tubos	Anchura (A)	Profundidad Zanja (H)	Nº de Tubos	
			160 Ø	200 Ø
2	0,46	0,80	2	-
3		1,00	3	-
4		1,00	4	-
5	0,62	1,00	5	-
6		1,00	6	-
7-9		1,20	7-9	-

Notas.-La cinta de señalización deberá cubrir la proyección horizontal de los cables.
Dimensiones en m.

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
PROYECTO DE RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

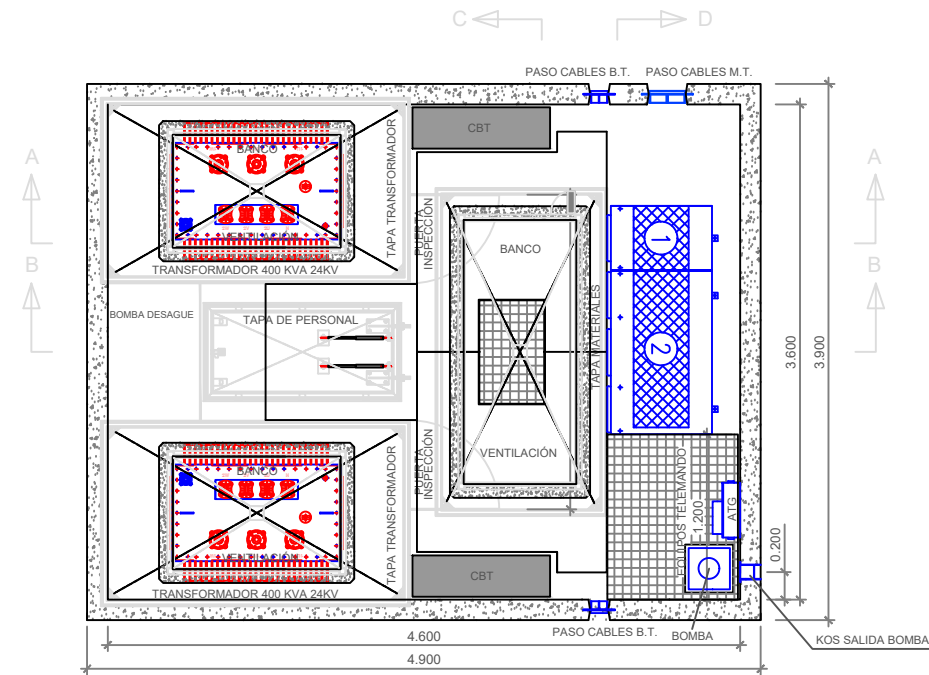
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
DETALLE CANALIZACIONES M.T.

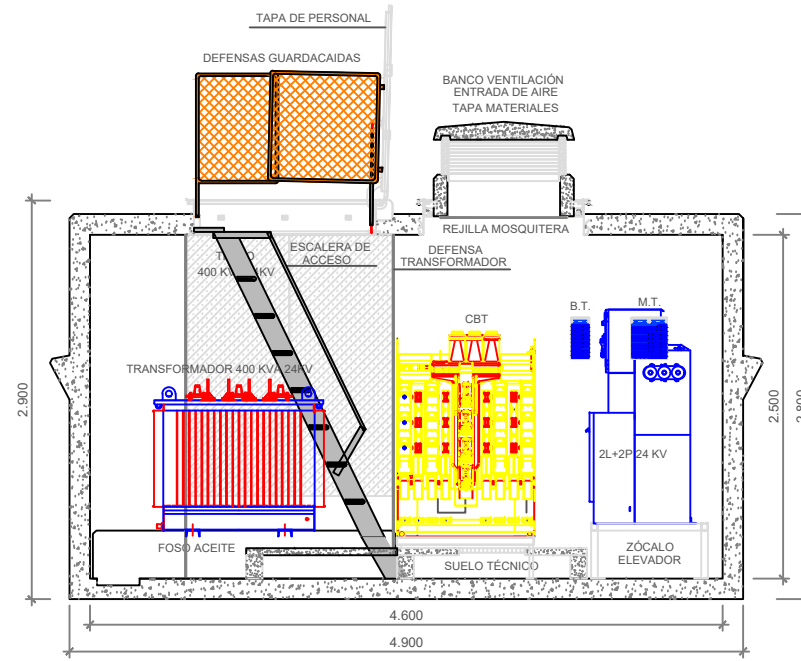
FECHA:
ABRIL/2021

Nº PLANO:
8.2

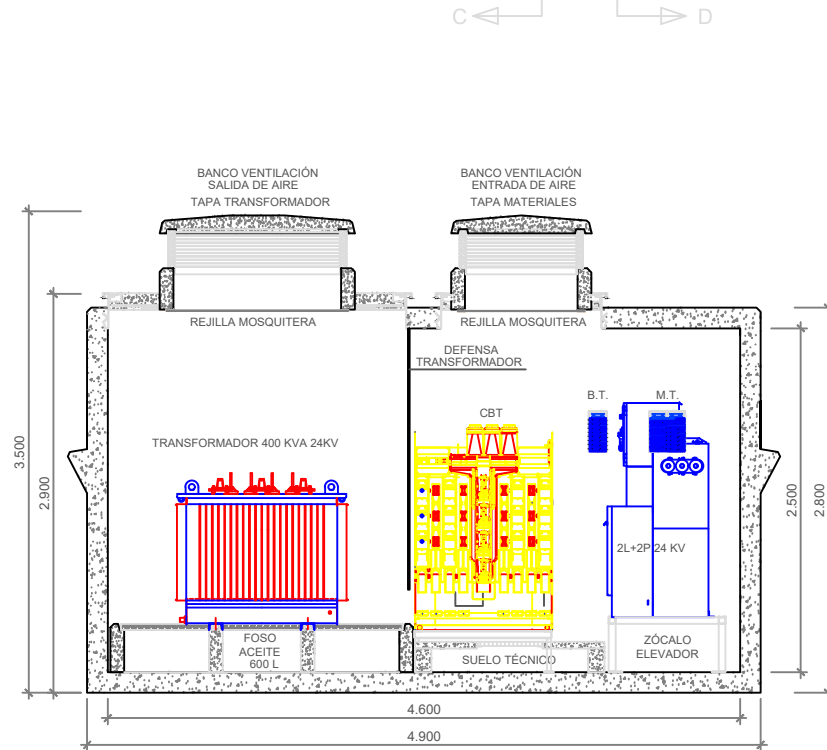
ESCALA:
S.E.



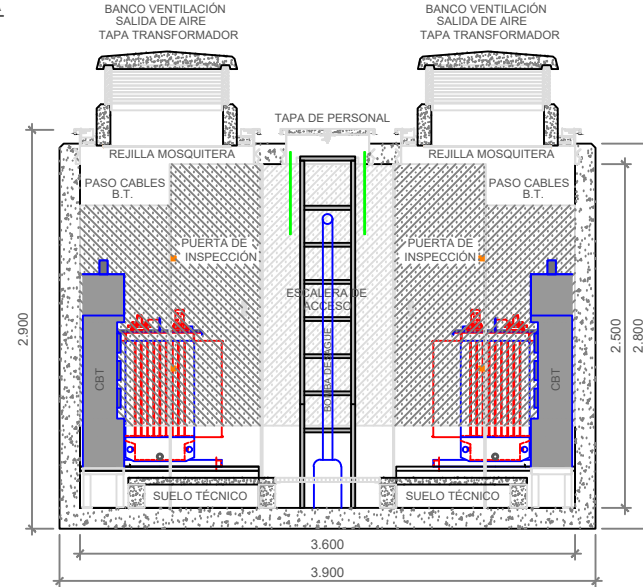
PLANTA



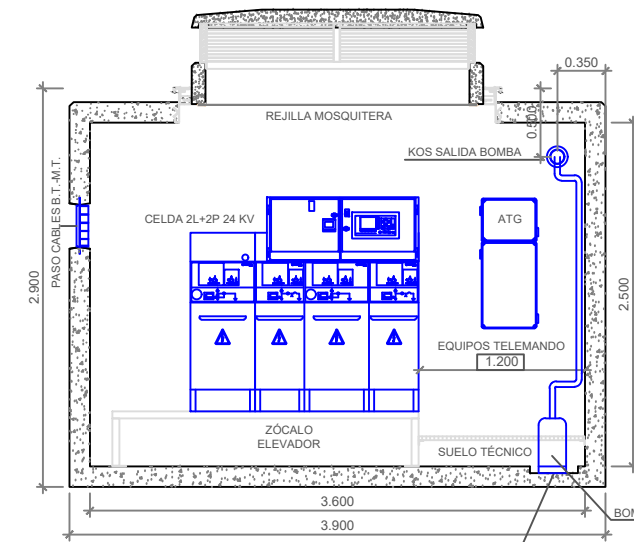
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A



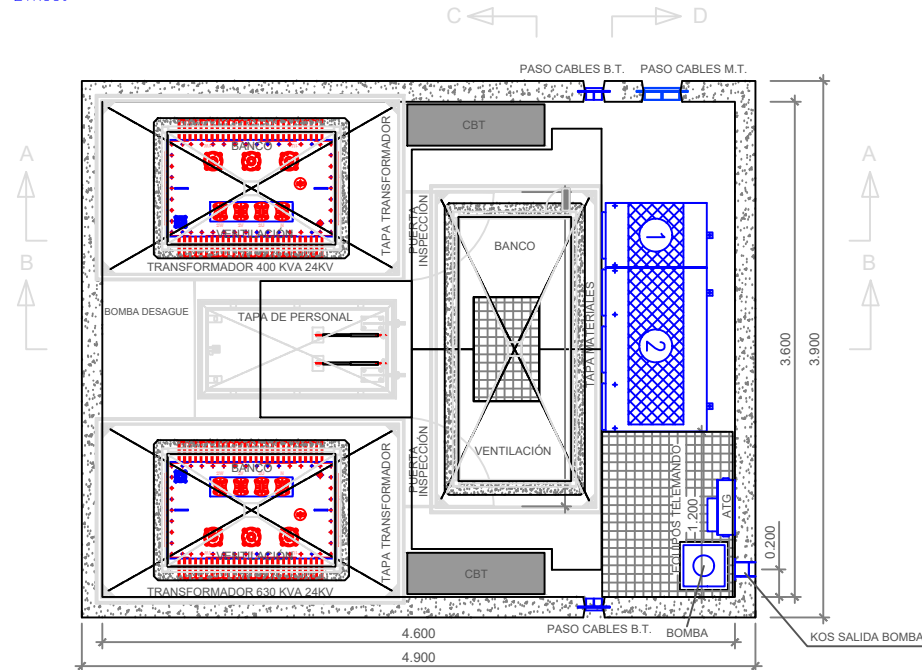
SECCIÓN C-C



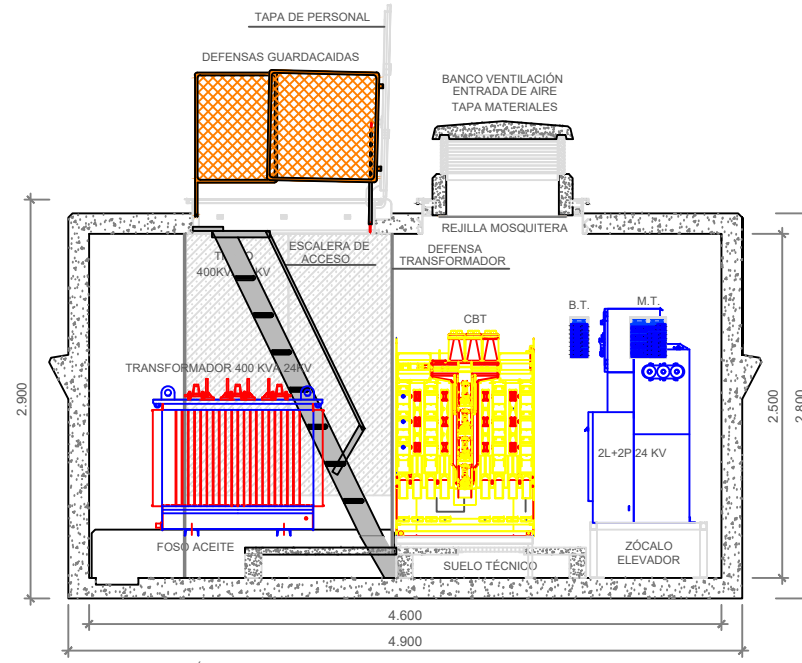
SECCIÓN D-D

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

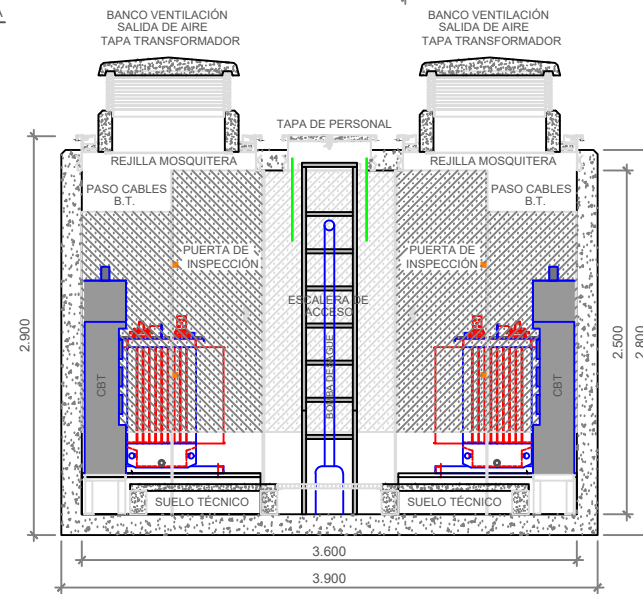
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



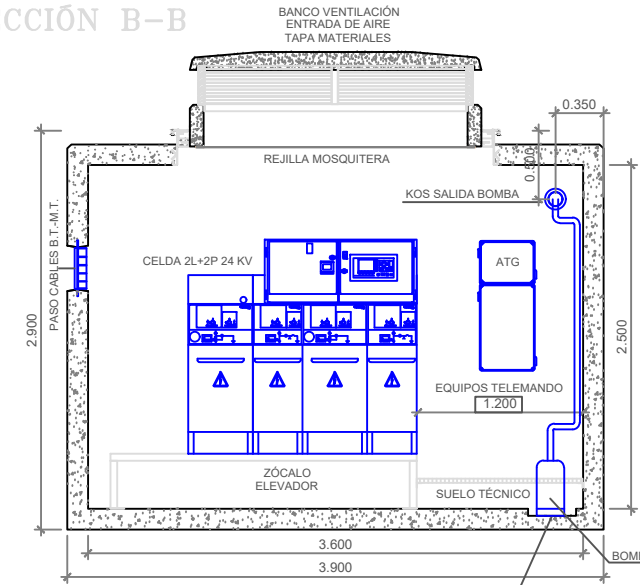
PLANTA



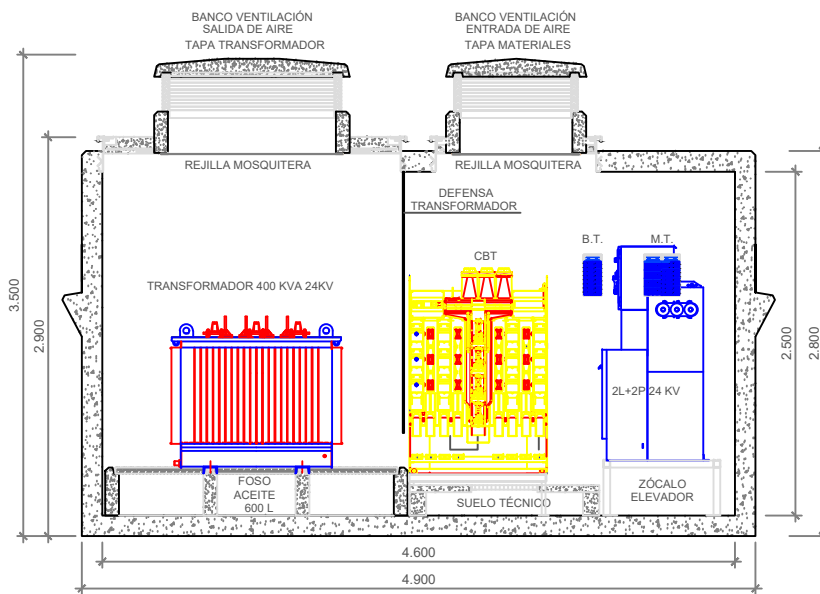
SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D



SECCIÓN A-A

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
PROYECTADO: CT3, CT4, CT5 Y CT7

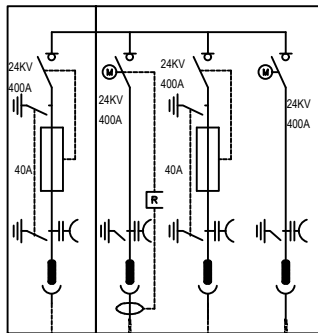
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

④ CMP-F CML ② CMP-F CML ①

ekor.uct +ekor.gid

motor
ekor.rci motor



TRAFO.
400KVA
20 KV.
0,4 KV.

CABLE XZ1 1KV AL.
4(3x240)+3(2x240)mm²

B. T.

TRAFO.
400 KVA
20 KV.
0,4 KV.

4(3x240)+3(2x240)mm²
CABLE XZ1 1KV AL.

B. T.

A LSMT HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV

A LSMT HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
CT1, CT2, CT6, CT8 PROYECTADOS

- ① CELDA DE LINEA
- ② CELDA DE PROTECCION DE TRAF0.
- ③ CELDA DE LINEA
- ④ CELDA DE PROTECCION DE TRAF0.

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



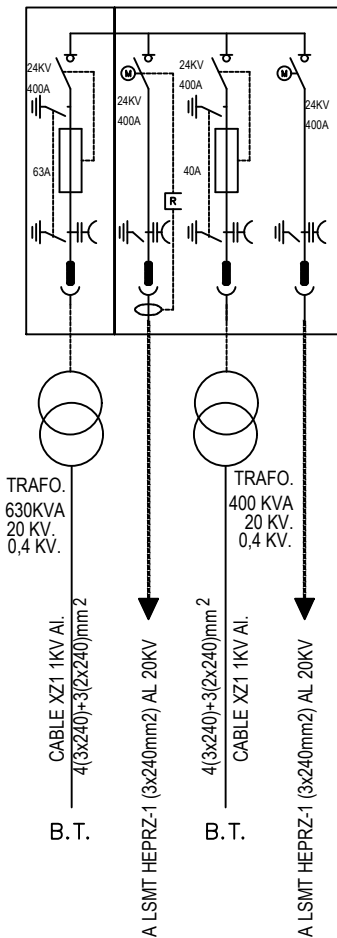
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

CLIENTE:	N.º DE PROYECTO: 013/21
SITUACIÓN: LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	EXPEDIENTE: 9038687260
NOMBRE PLANO: ESQUEMAS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 2 x 400 kVA	Nº PLANO: 10.1
FECHA: SEPTIEMBRE/2021	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A. ESCALA: S/E

④ CMP-F ③ CML ② CMP-F ① CML

ekor.uct +ekor.gid

motor
ekor.rci motor



CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
CT3, CT4, CT5, CT7 PROYECTADOS

- ① CELDA DE LINEA
- ② CELDA DE PROTECCION DE TRAF0.
- ③ CELDA DE LINEA
- ④ CELDA DE PROTECCION DE TRAF0.

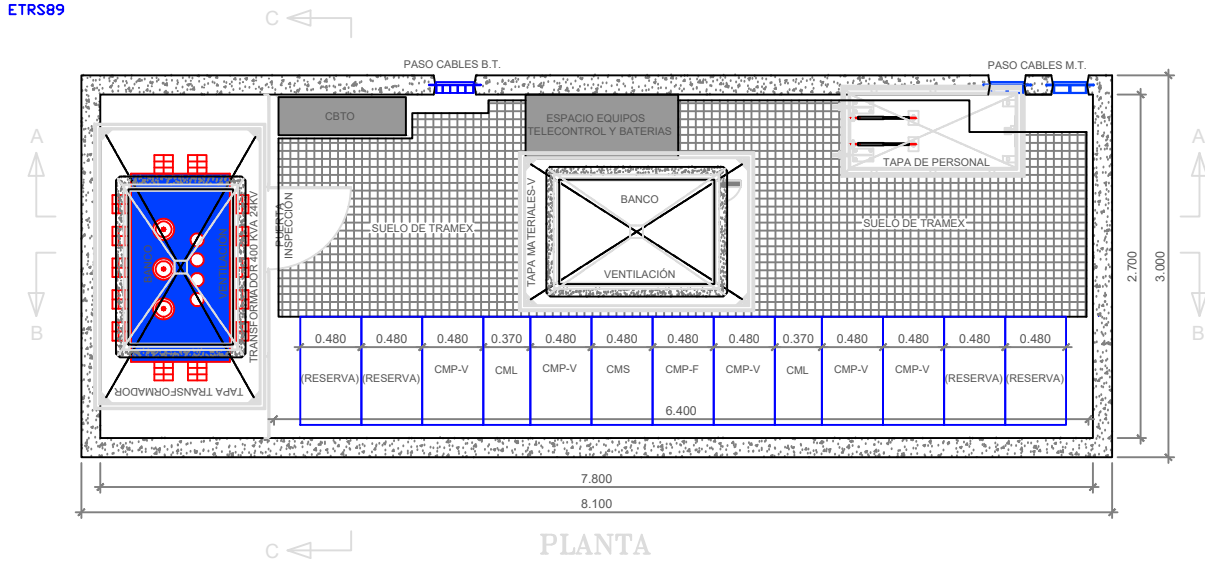
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

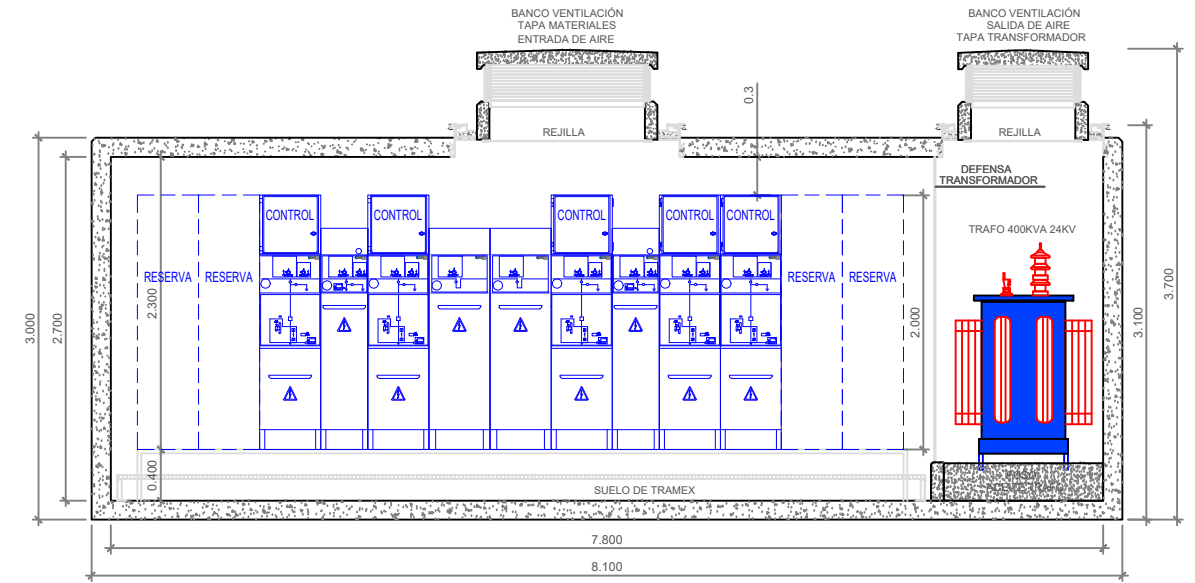


RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

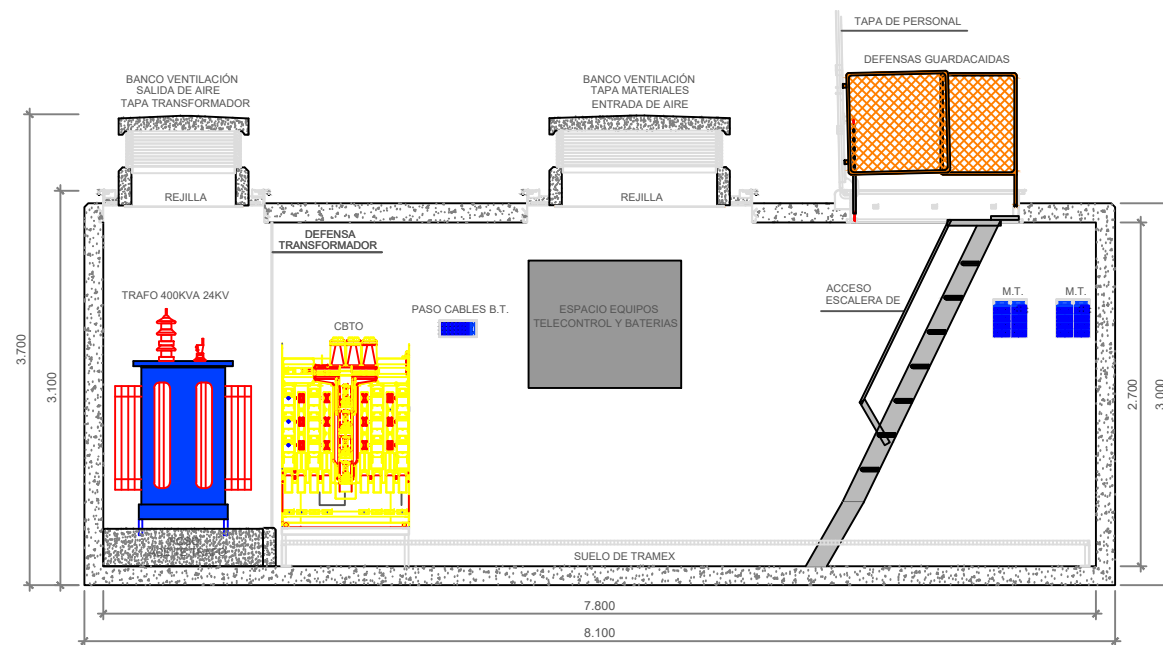
CLIENTE:	N.º DE PROYECTO: 013/21
SITUACIÓN: LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	EXPEDIENTE: 9038687260
NOMBRE PLANO: ESQUEMAS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 400 + 630 kVA	Nº PLANO: 10.2
FECHA: SEPTIEMBRE/2021	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A. ESCALA: S/E



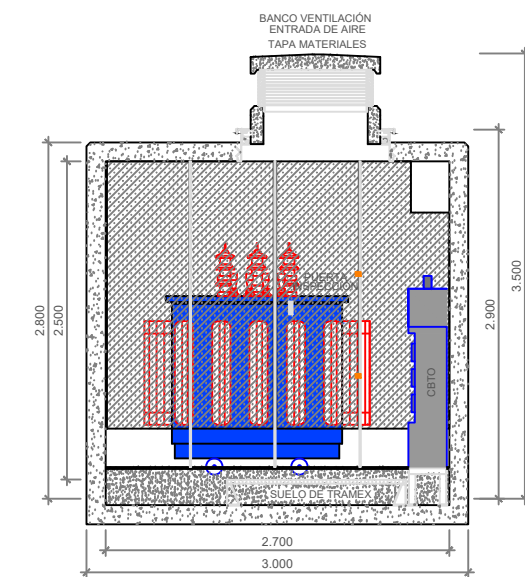
PLANTA



SECCIÓN A-A



SECCIÓN A-A



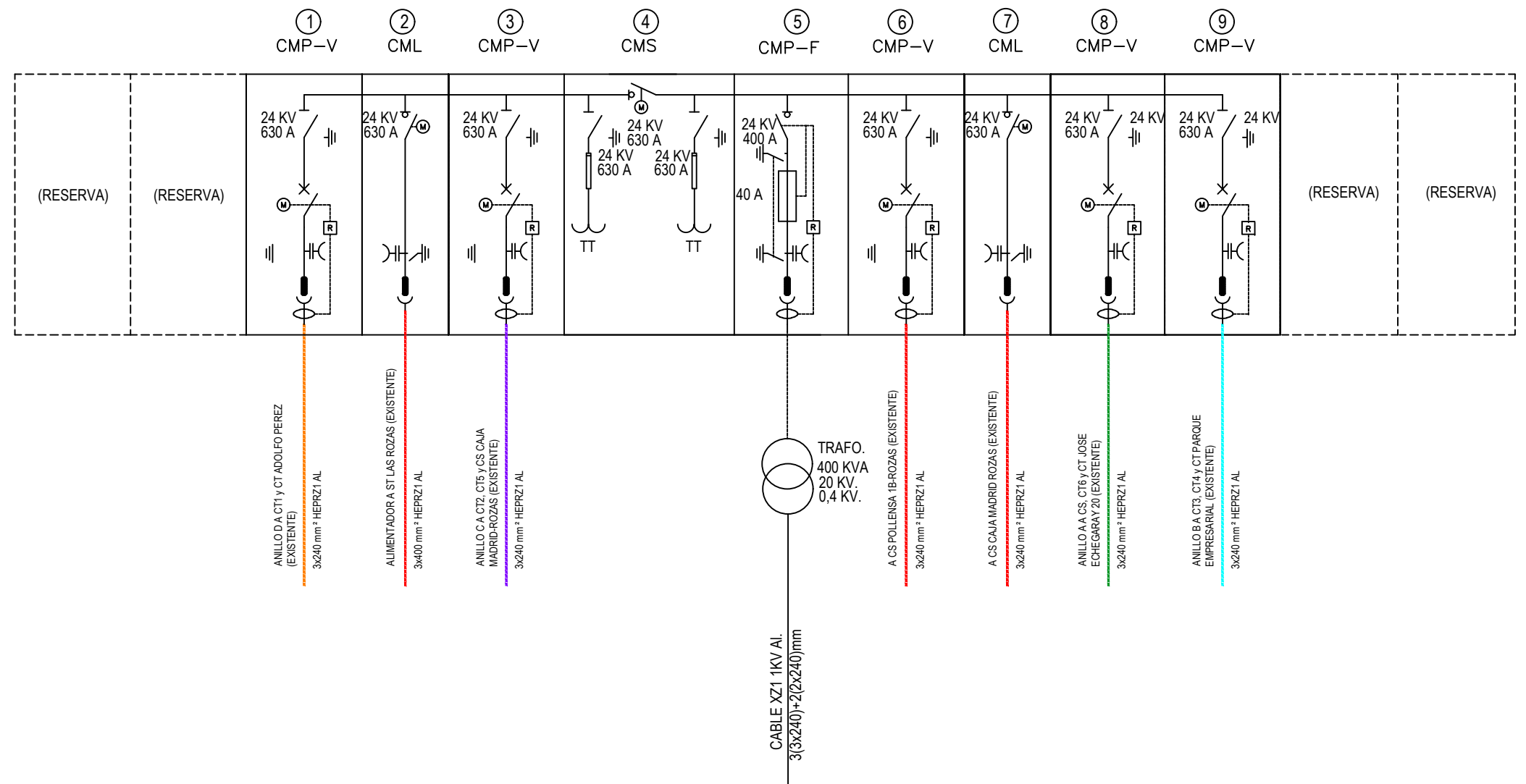
SECCIÓN C-C

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

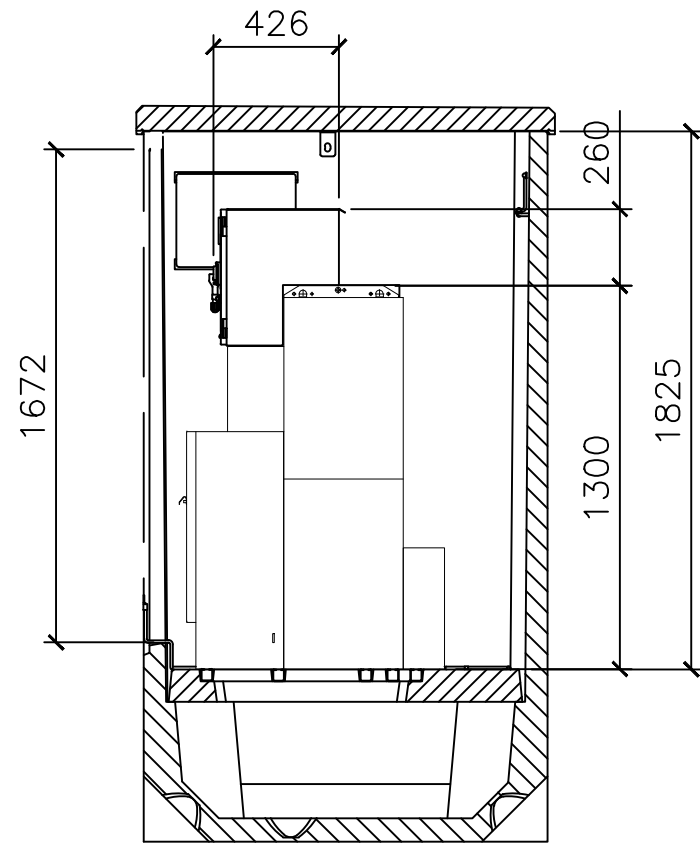
CR

- ① CELDA DE LÍNEA CON PROTECCIONES
- ② CELDA DE LÍNEA
- ③ CELDA DE LÍNEA CON PROTECCIONES
- ④ CELDA DE PASANTE (ACOPLAMIENTO)
- ⑤ CELDA DE PROTECCIÓN DE TRAFU.
- ⑥ CELDA DE LÍNEA CON PROTECCIONES
- ⑦ CELDA DE LÍNEA
- ⑧ CELDA DE LÍNEA CON PROTECCIONES
- ⑨ CELDA DE LÍNEA CON PROTECCIONES

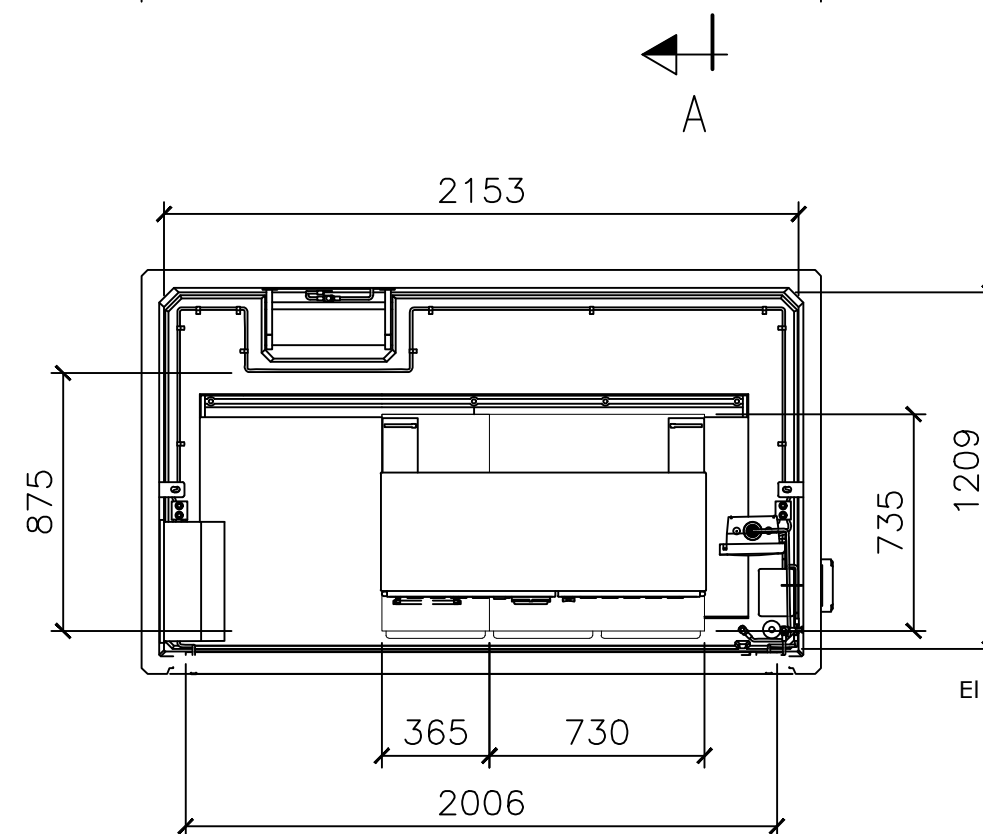
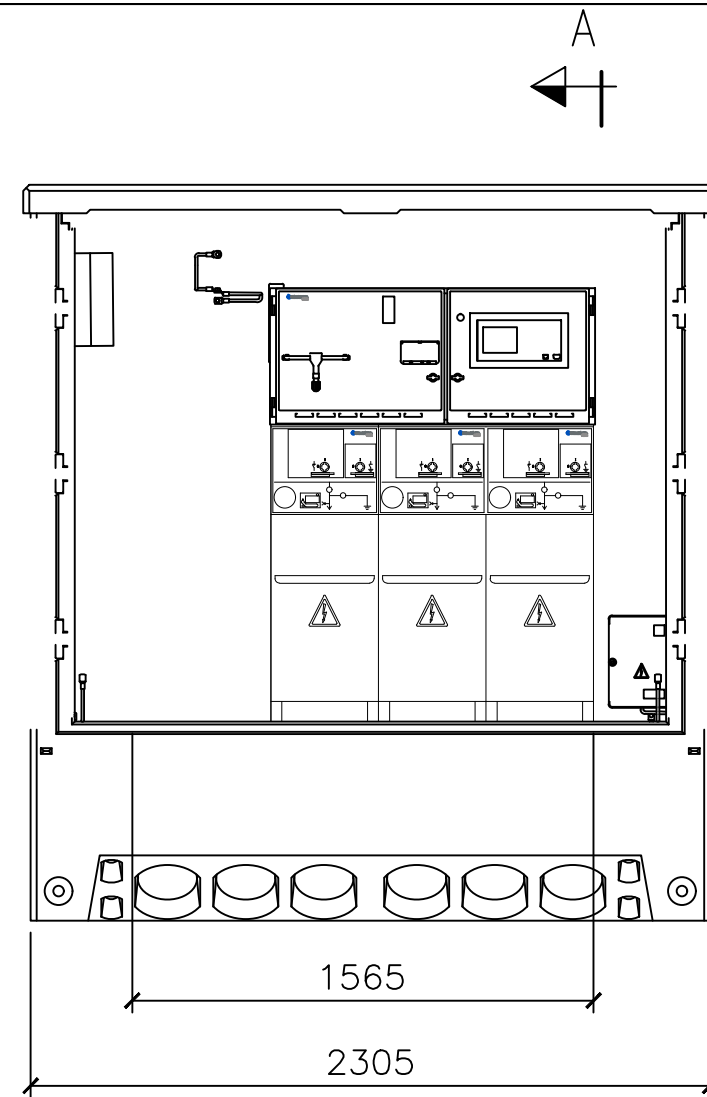


El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

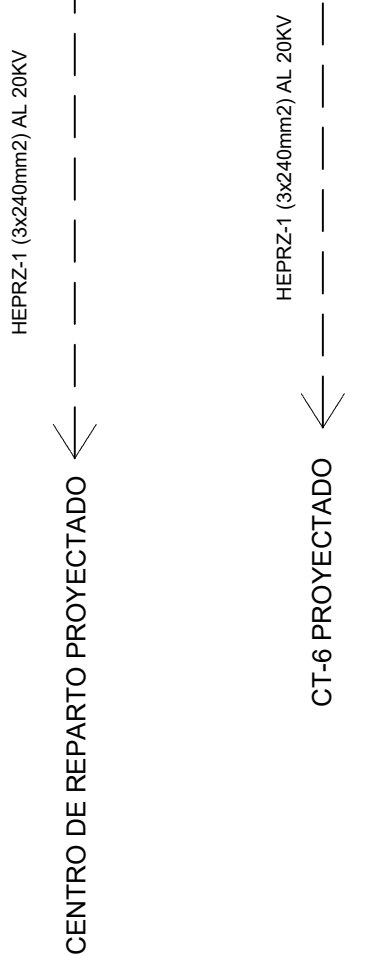
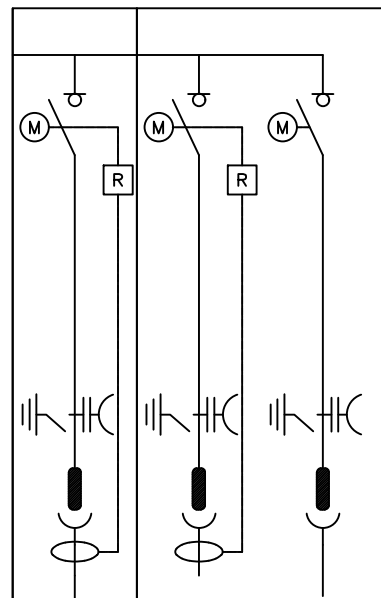
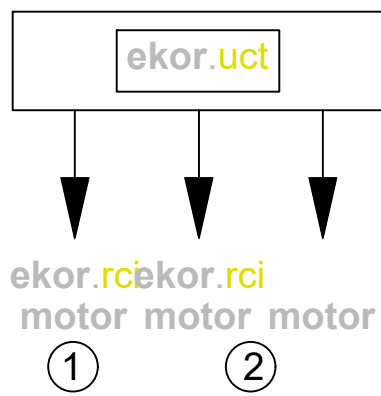


SECCIÓN A-A



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



CENTRO DE SECCIONAMIENTO PROYECTADO

- ① CELDA MODULAR 1L
- ② CELDA COMPACTA 2L

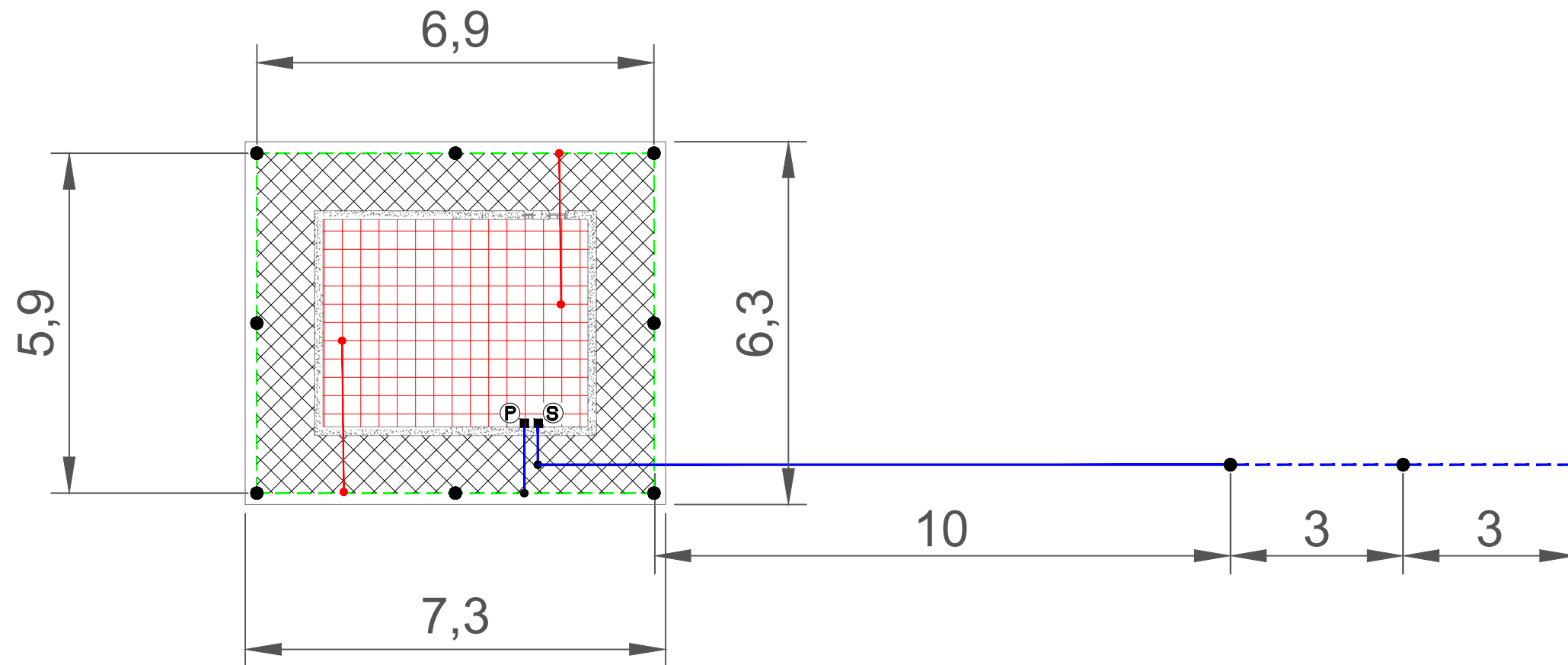
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

CLIENTE:		N.º DE PROYECTO: 013/21
SITUACIÓN:	LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	EXPEDIENTE: 9038687260
NOMBRE PLANO:	ESQUEMA CENTRO DE SECCIONAMIENTO	Nº PLANO: 14
FECHA: SEPTIEMBRE/2021	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	ESCALA: S/E



LEYENDA:

- PICA DE Cu 14mm. 0 2m. LONGITUD
- CABLE DESNUDO 50mm.²
- CABLE DE COBRE AISLADO PARA 0,6/1KV DE 50mm.
- REGLETAS P.A.T.
- Ⓟ TIERRA DE PROTECCIONES
- Ⓢ TIERRA DE SERVICIO
- ELECTRODO Y BUCLE CPT-CT-A-+8P2

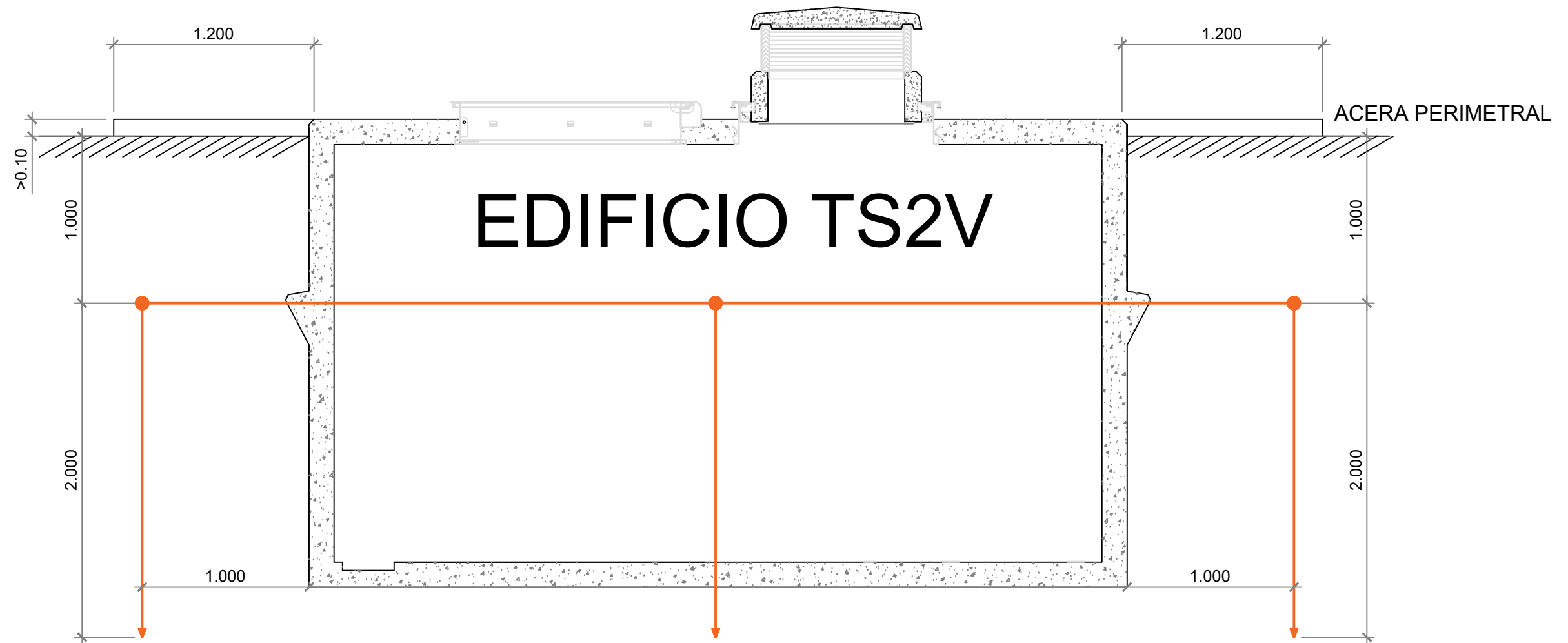
ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: ANILLO EXTERIOR PERIMETRAL PARA CT A 1m DE LAS PAREDES DEL CT, FORMADO POR CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50mm², ENTERRADO A 1m DE PROFUNDIDAD CON 8 PICAS, UBICADAS EN SUS VÉRTICES Y PUNTOS MEDIOS, DE 14mm DE DIÁMETRO Y 2m DE LONGITUD.

MALLAZO ELECTROSOLDADO DE VARILLAS DE SECCIÓN MAYOR A 4mm DE CUADRÍCULA DE 30x30 cm CON UNA CAPA DE HORMIGÓN SECO DE 10cm COMO SOLERA Y ACABO DE BALDOSA HIDRÁULICA.

□ Limite acera perimetral

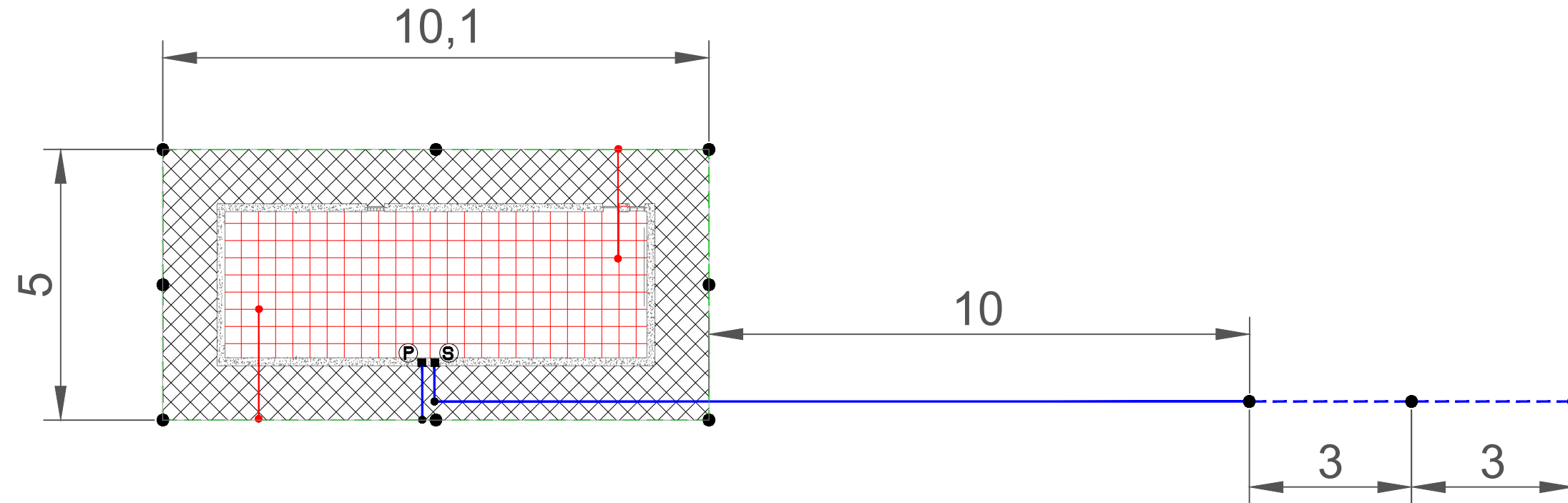
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

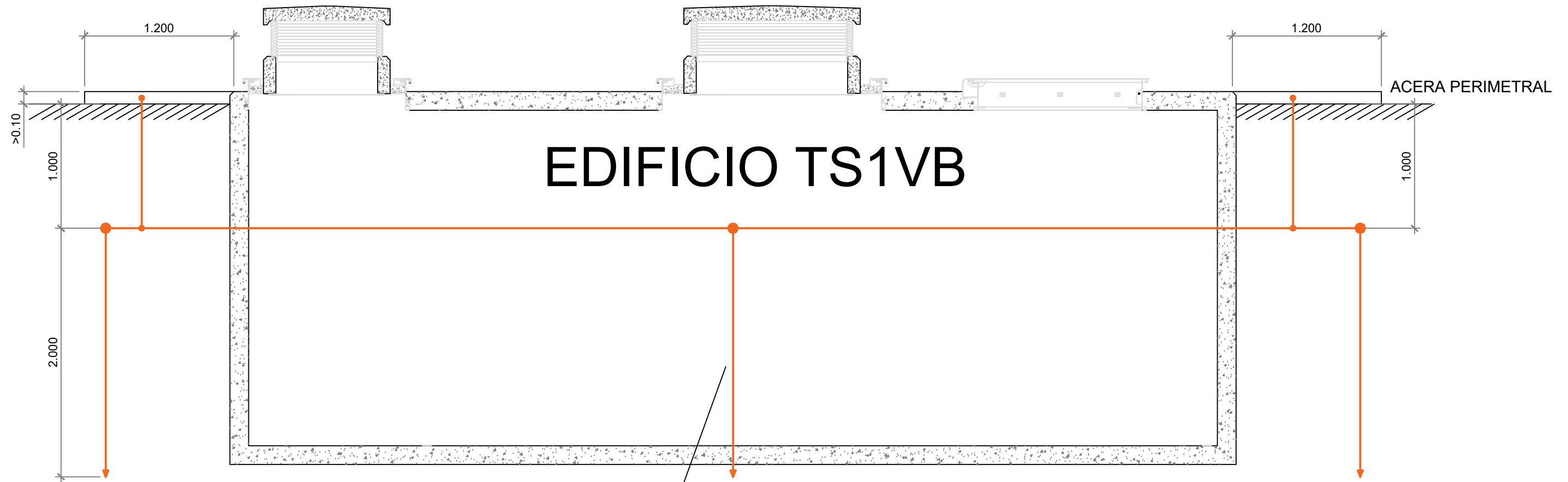


LEYENDA:

- PICA DE Cu 14mm. 0 2m. LONGITUD
 - CABLE DESNUDO 50mm.²
 - CABLE DE COBRE AISLADO PARA 0,6/1KV DE 50mm.
 - REGLETAS P.A.T.
 - Ⓟ TIERRA DE PROTECCIONES
 - Ⓢ TIERRA DE SERVICIO
 - ELECTRODO Y BUCLE CPT-CT-A-+8P2
- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: ANILLO EXTERIOR PERIMETRAL PARA CT A 1m DE LAS PAREDES DEL CT, FORMADO POR CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50mm², ENTERRADO A 1m DE PROFUNDIDAD CON 8 PICAS, UBICADAS EN SUS VÉRTICES Y PUNTOS MEDIOS, DE 14mm DE DIÁMETRO Y 2m DE LONGITUD.
- MALLAZO ELECTROSOLDADO DE VARILLAS DE SECCIÓN MAYOR A 4mm DE CUADRICULA DE 30x30 cm CON UNA CAPA DE HORMIGÓN SECO DE 10cm COMO SOLERA Y ACABO DE BALDOSA HIDRÁULICA.
- LÍMITE ACERA PERIMETRAL

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



Pica de acero cobrizado de 144mm de diámetro y 2m de longitud.

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

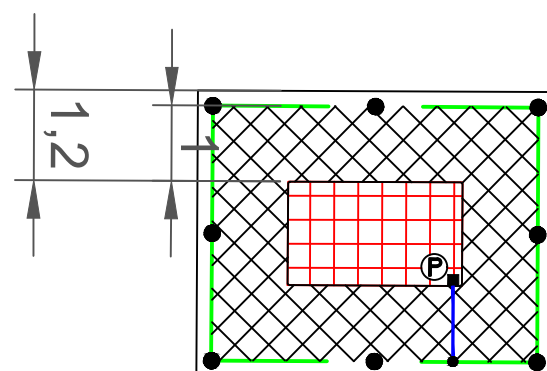
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



HUSO: 30
ETRS89

LEYENDA:

- PICA DE Cu 14mm. 0 2m. LONGITUD
 - CABLE DE COBRE AISLADO PARA 0,6/1KV DE 50mm.
 - REGLETAS P.A.T.
 - Ⓟ TIERRA DE PROTECCIONES
 - ELECTRODO Y BUCLE CPT-CT-A-+8P2
- ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA: ANILLO EXTERIOR PERIMETRAL PARA CT A 1m DE LAS PAREDES DEL CT, FORMADO POR CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50mm², ENTERRADO A 1m DE PROFUNDIDAD CON 8 PICAS, UBICADAS EN SUS VÉRTICES Y PUNTOS MEDIOS, DE 14mm DE DIÁMETRO Y 2m DE LONGITUD.
- MALLAZO ELECTROSOLDADO DE VARILLAS DE SECCIÓN MAYOR A 4mm DE CUADRÍCULA DE 30x30 cm CON UNA CAPA DE HORMIGÓN SECO DE 10cm COMO SOLERA Y ACABO DE BALDOSA HIDRÁULICA.
 - LIMITE ACERA PERIMETRAL



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

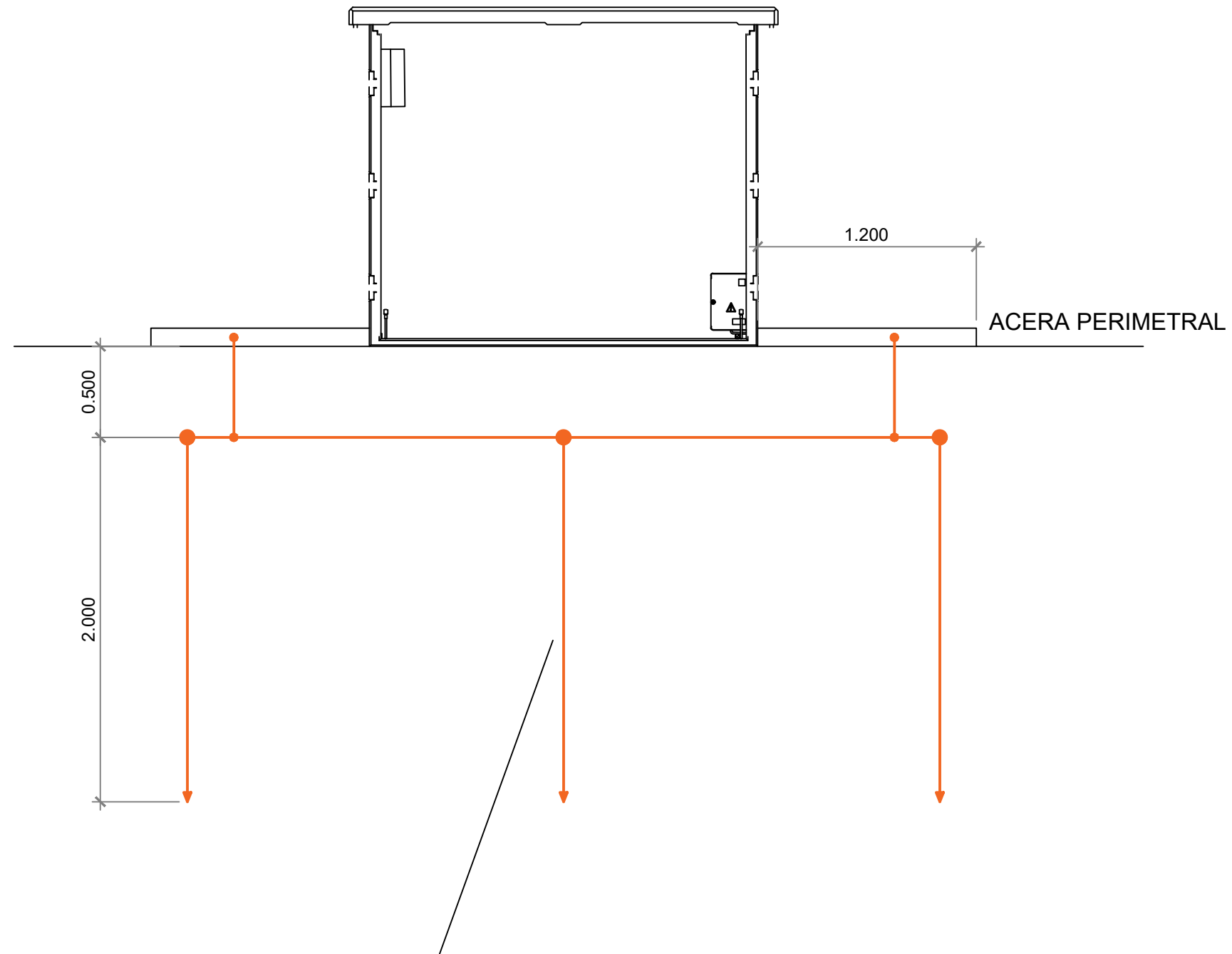
NOMBRE PLANO:
RED DE TIERRAS CR

FECHA:
SEPTIEMBRE/2021

Nº PLANO:
17.1

ESCALA:
1/100

EDIFICIO CMS-21

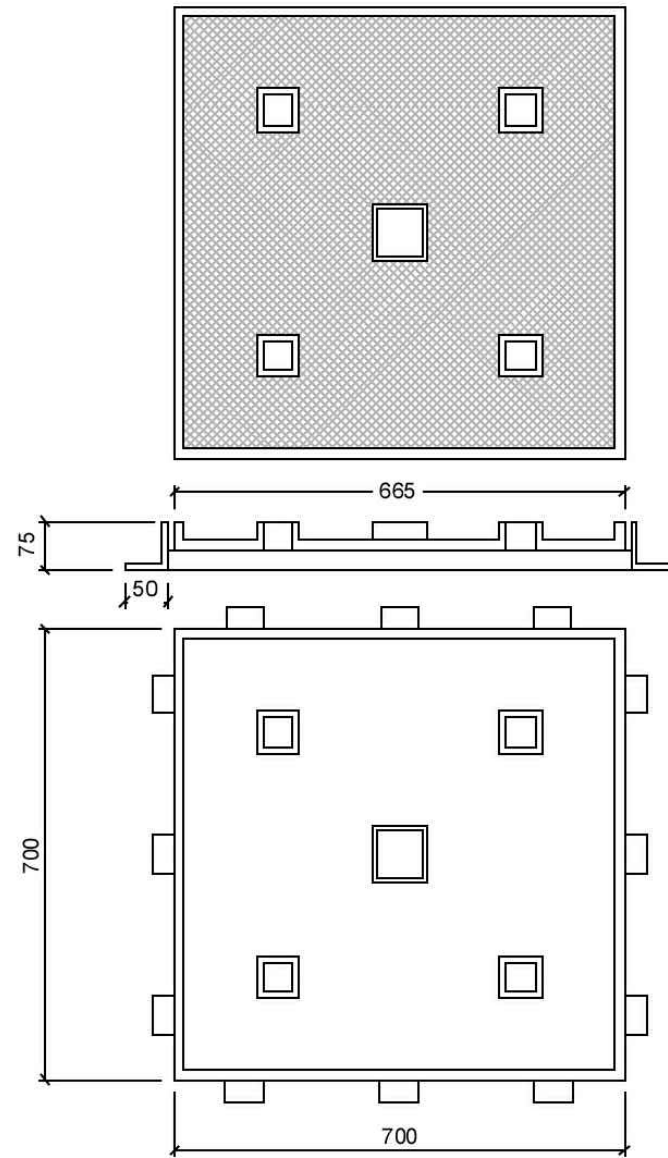


Pica de acero cobrizado de 144mm de diámetro y 2m de longtitud.

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

MARCO TAPA DE FUNDICION
M2-T2 (ACERAS) -TIPO 1-

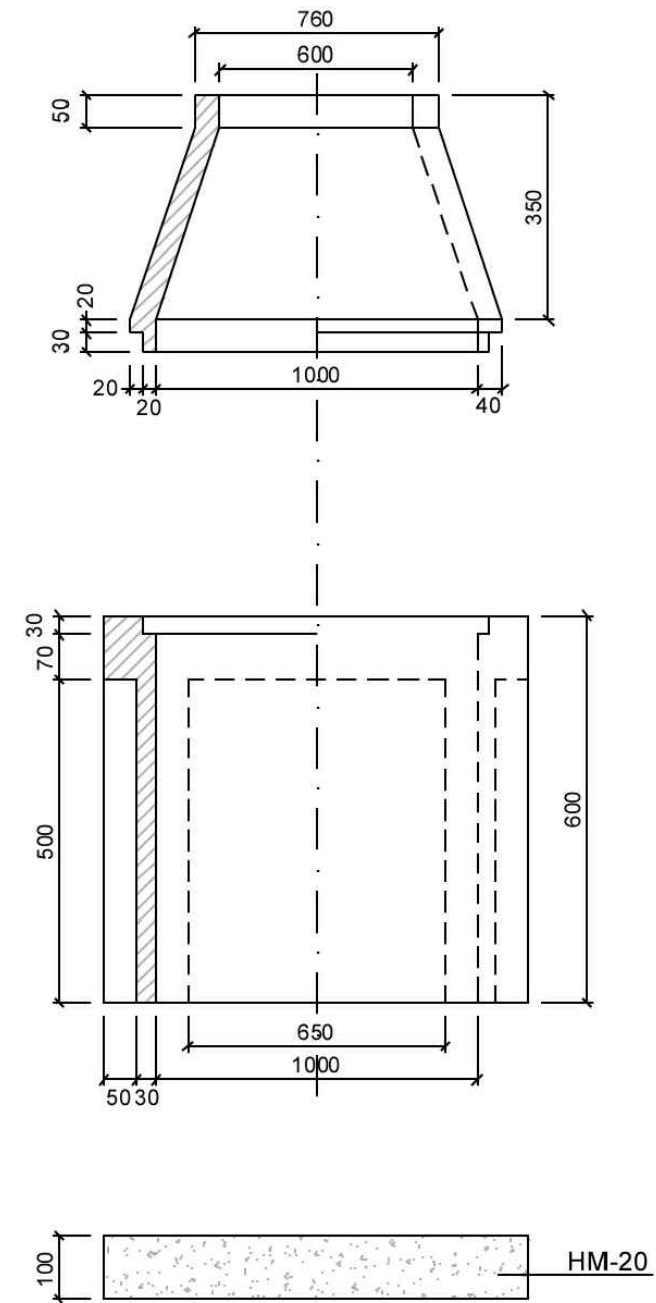


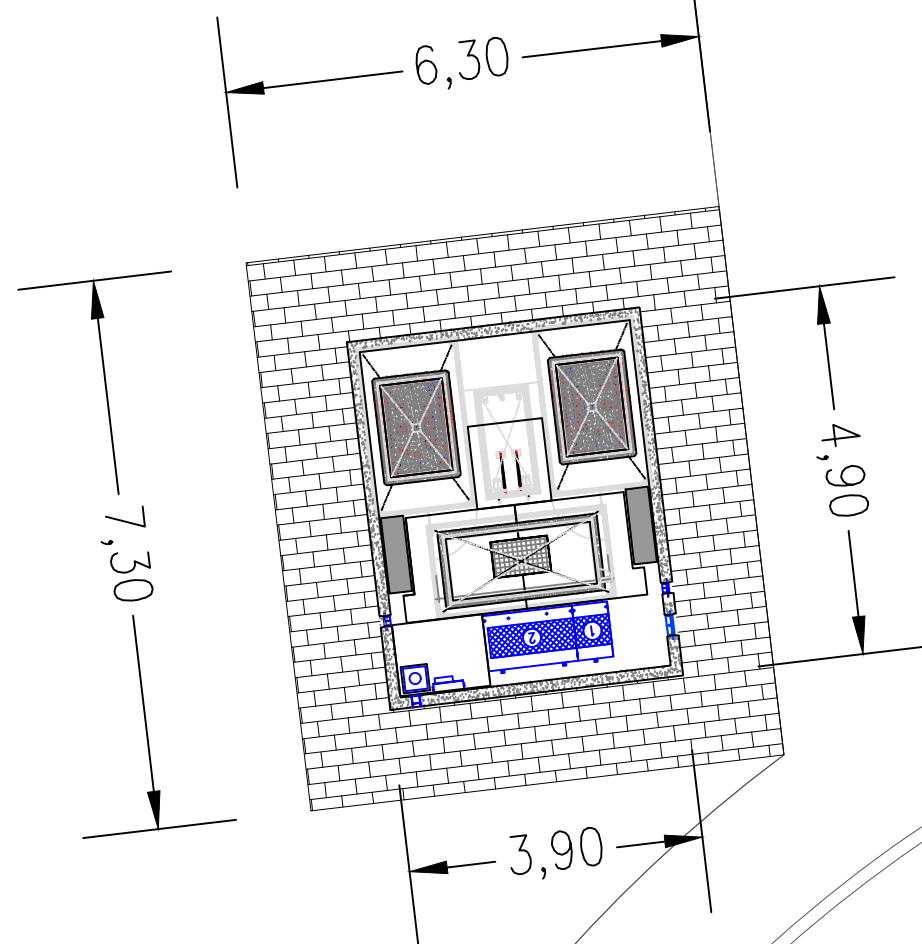
DESIGNACION	DIMENSIONES	MASA	CARGA
MARCO M2	700x700	21	125
TAPA T2	665x665	39	125

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906


ARQUETA REGISTRABLE MODULAR
MARCO TAPA M2-T2 Y M3-T3 -TIPO 1-

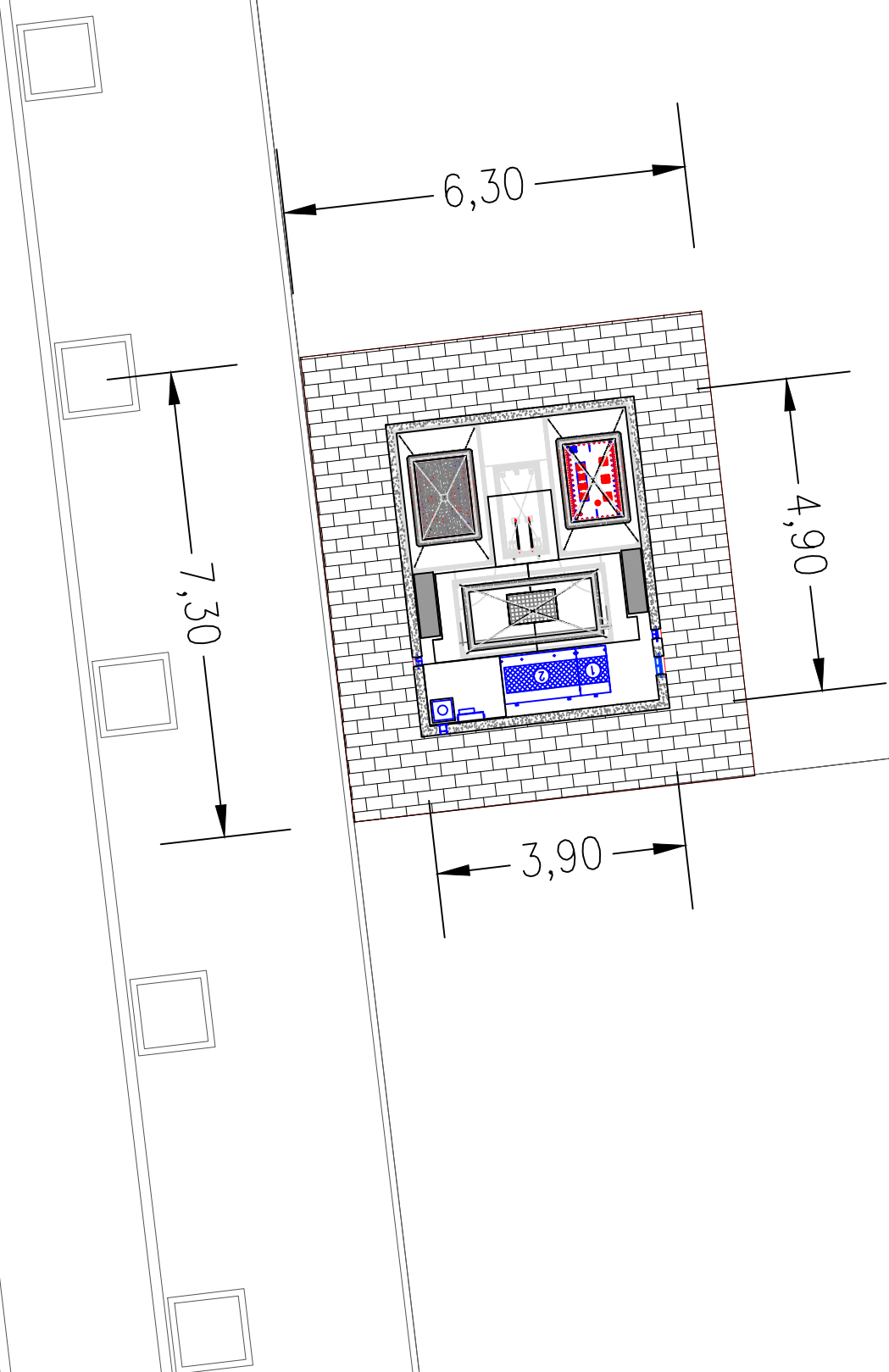




El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

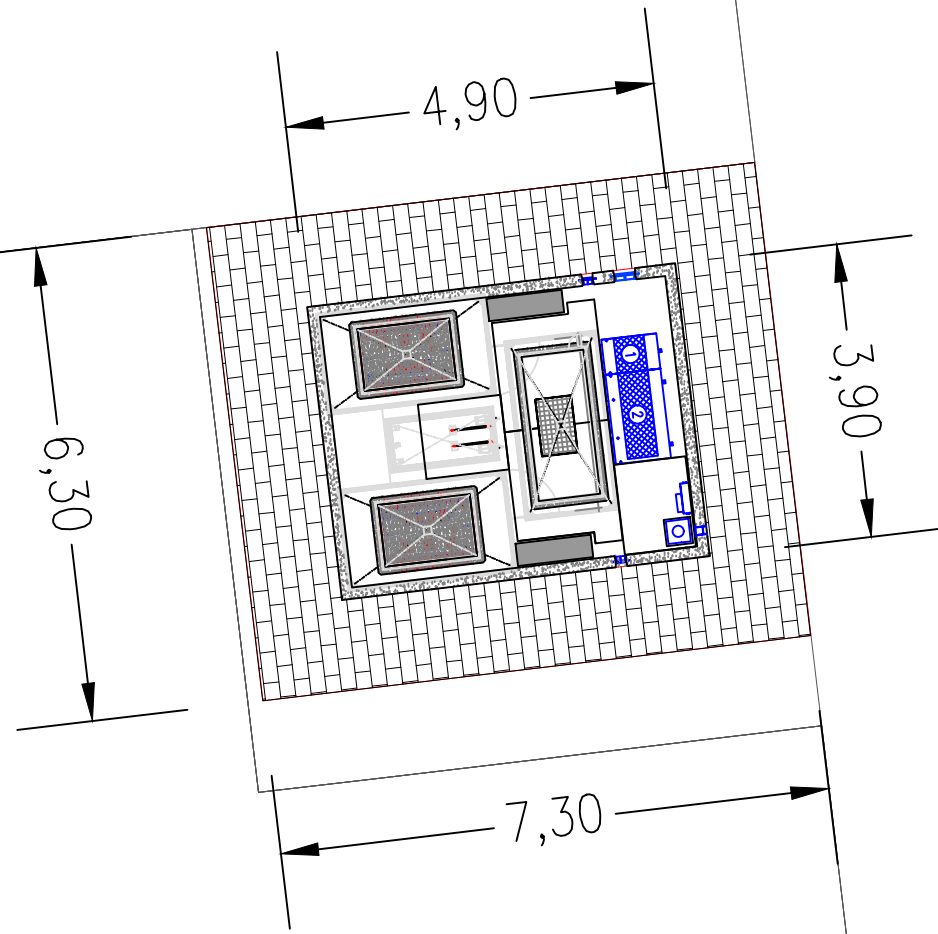
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: IMPLANTACIÓN CT1	N.º PLANO: 19.1
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: SEPTIEMBRE/2021		ESCALA: 1/100




El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

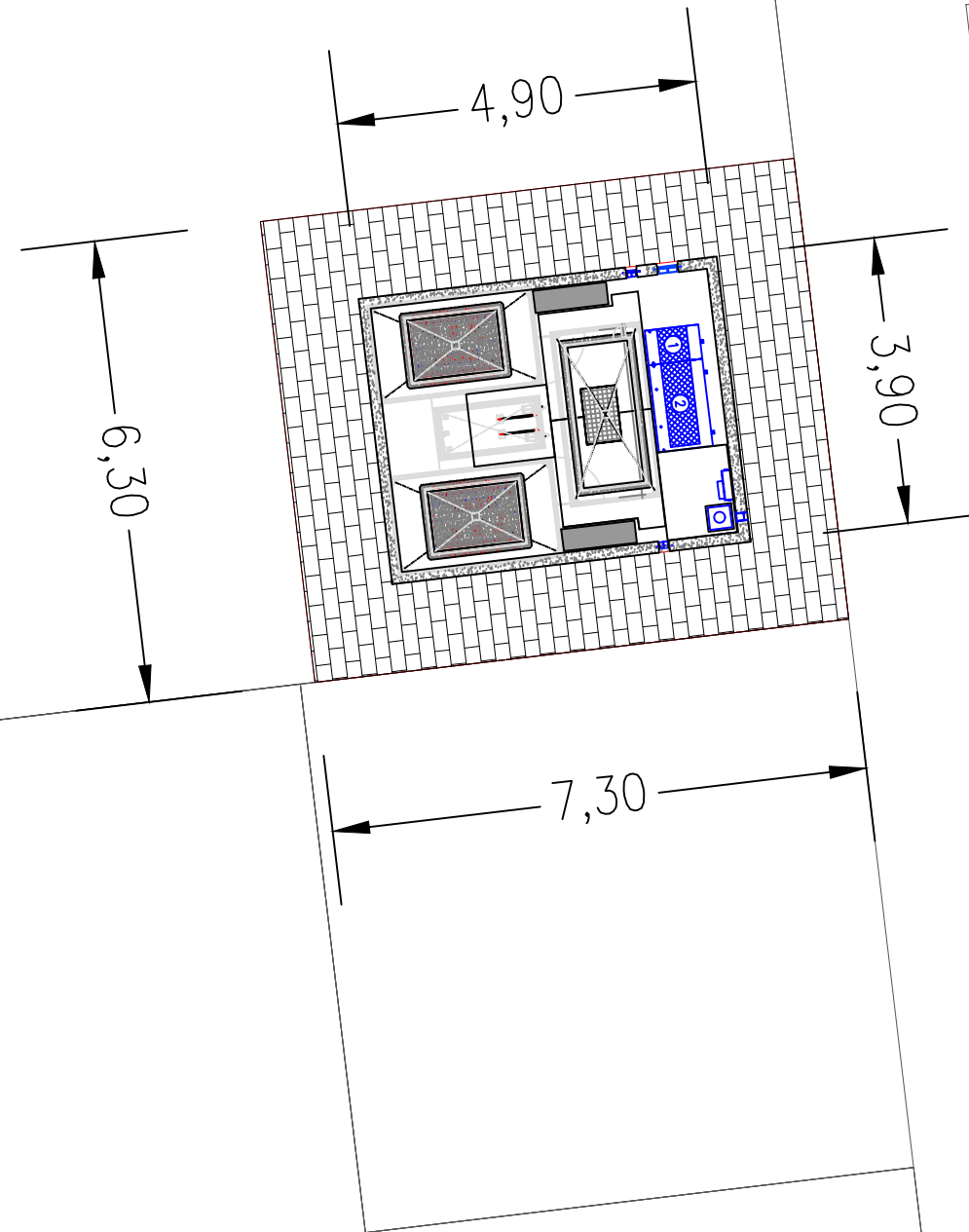
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto


ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

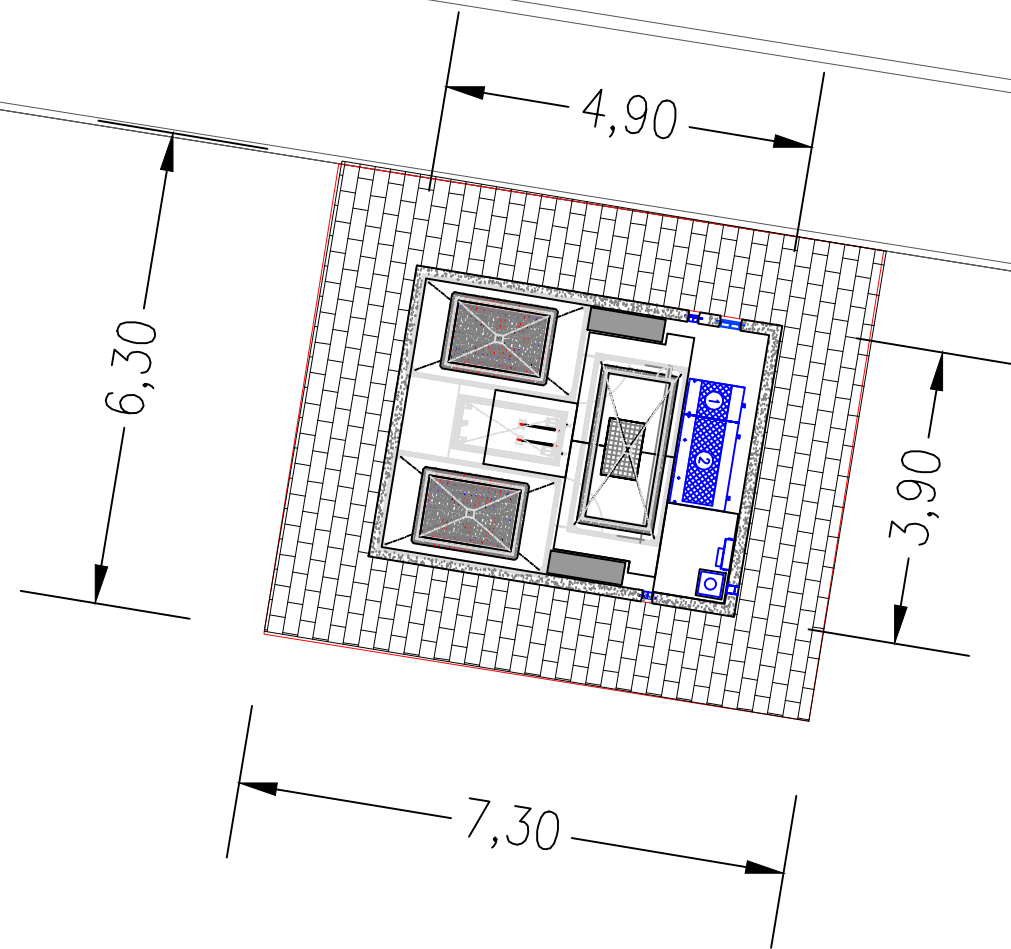
	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: IMPLANTACIÓN CT3	N.º PLANO: 19.3
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: JUNIO/2021	ESCALA: 1/100	



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: IMPLANTACIÓN CT4	N.º PLANO: 19.4.
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: JUNIO/2021		ESCALA: 1/100



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

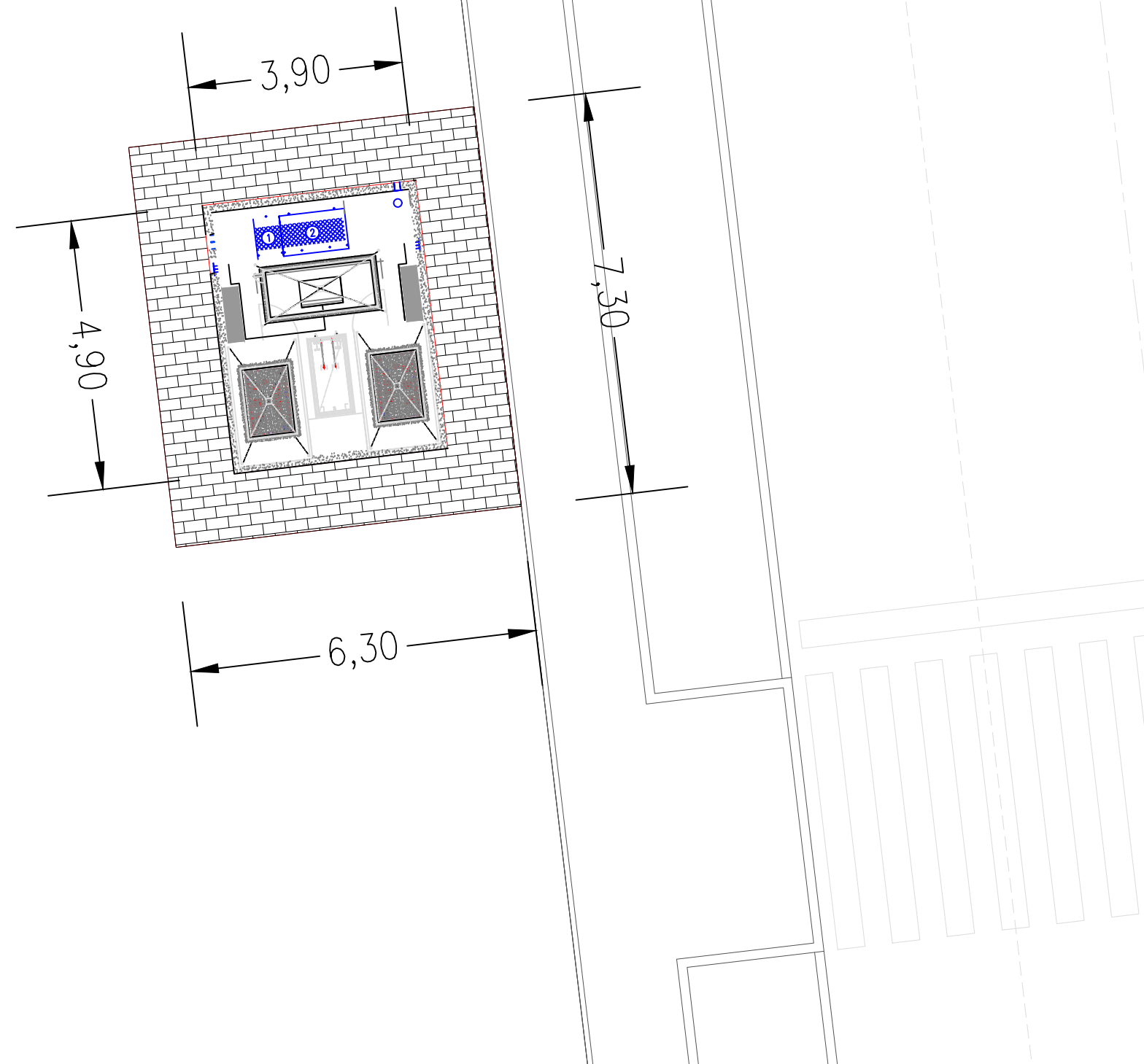
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
IMPLANTACIÓN CT5

FECHA:
JUNIO/2021

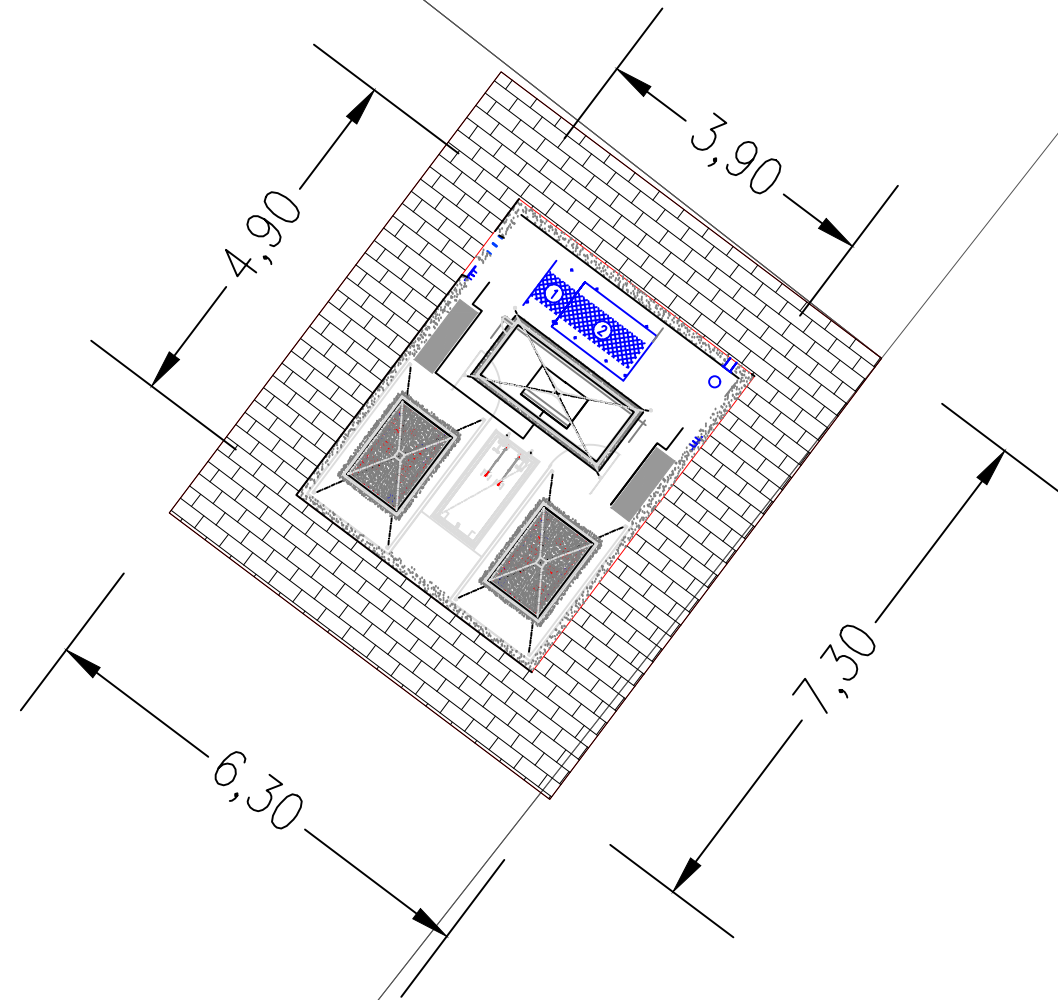
Nº PLANO:
19.5.

ESCALA:
1/100



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

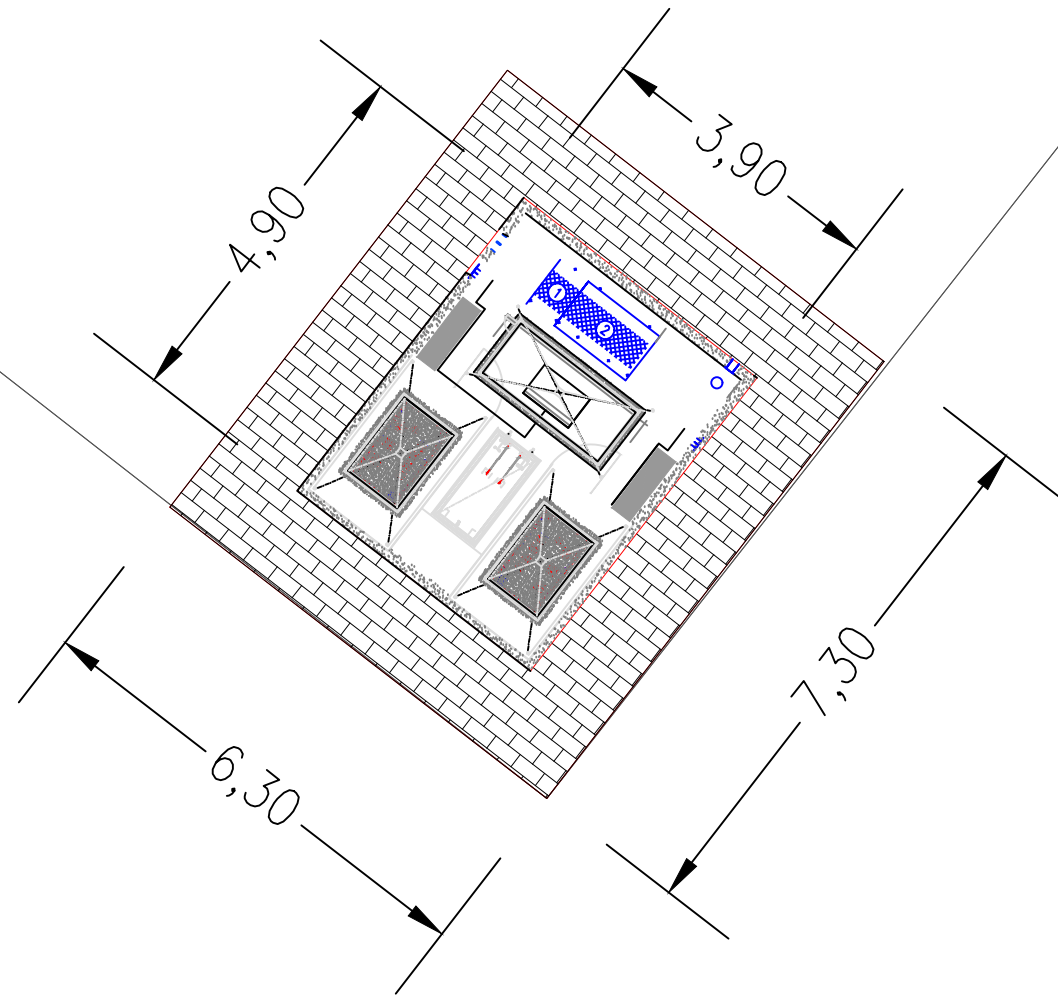
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
IMPLANTACIÓN CT7

FECHA:
JUNIO/2021

Nº PLANO:
19.7

ESCALA:
1/100



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

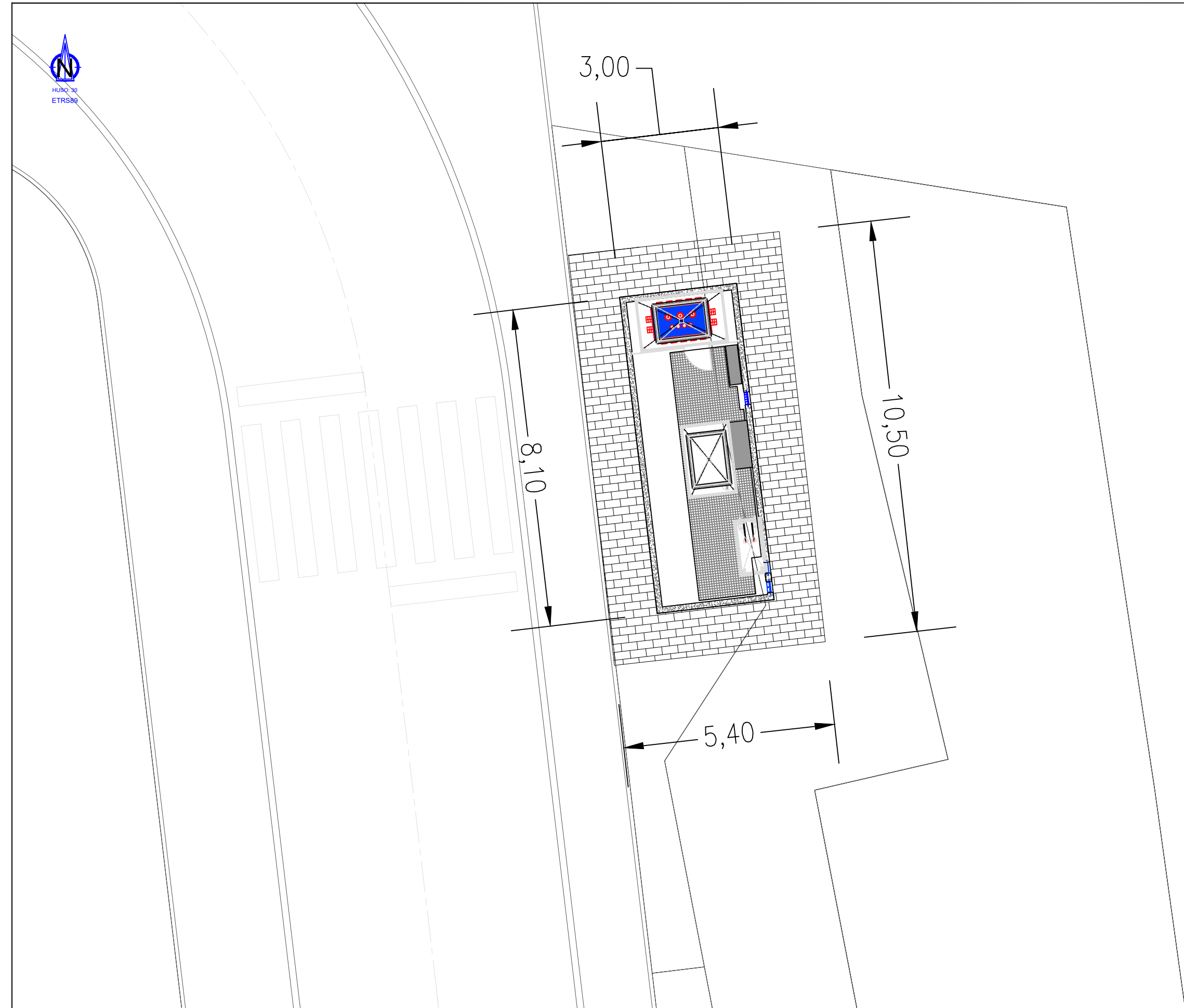
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
IMPLANTACIÓN CT8

FECHA:
JUNIO/2021

Nº PLANO:
19.8

ESCALA:
1/100



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

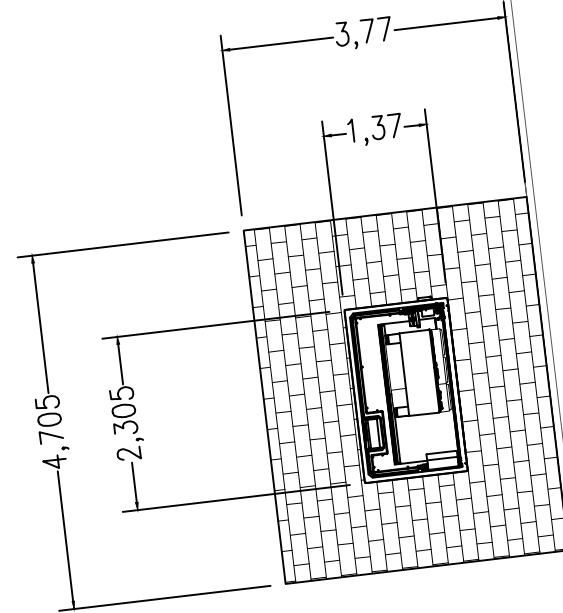
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
IMPLANTACIÓN CR

FECHA:
JUNIO/2021

Nº PLANO:
19.9

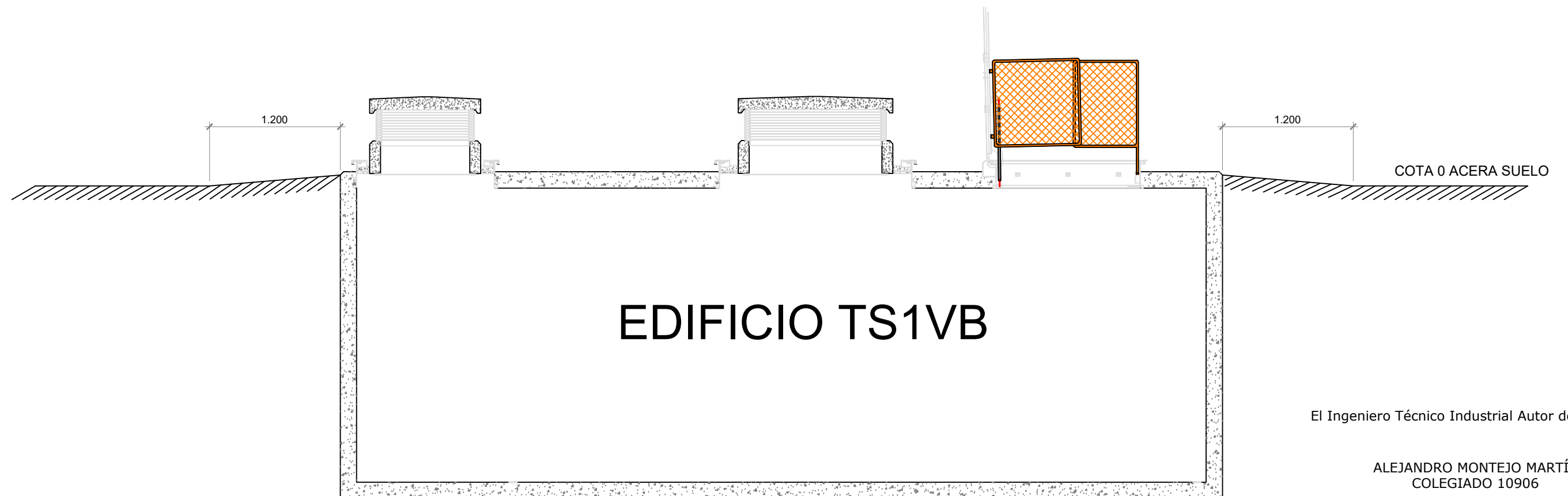
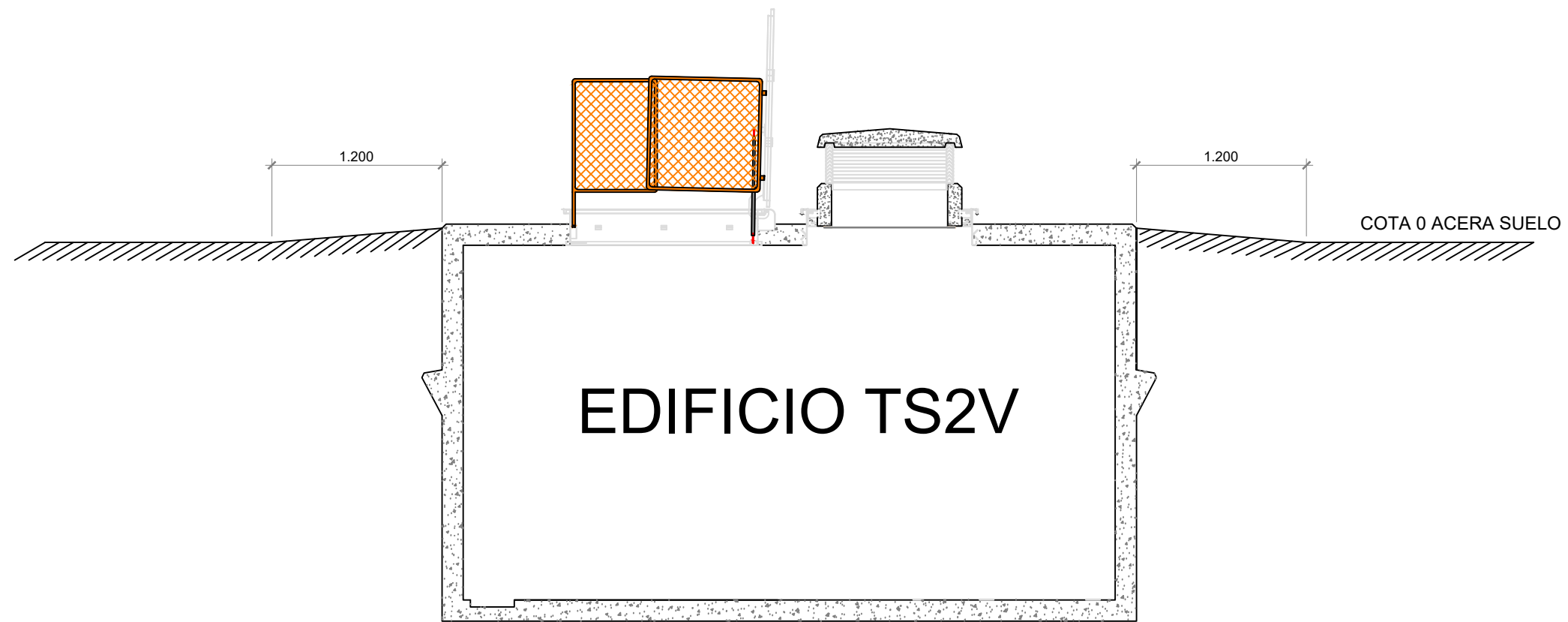
ESCALA:
1/100



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21			NOMBRE PLANO: IMPLANTACIÓN CS	N.º PLANO: 19.10
		EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: JUNIO/2021	ESCALA: 1/100	



El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

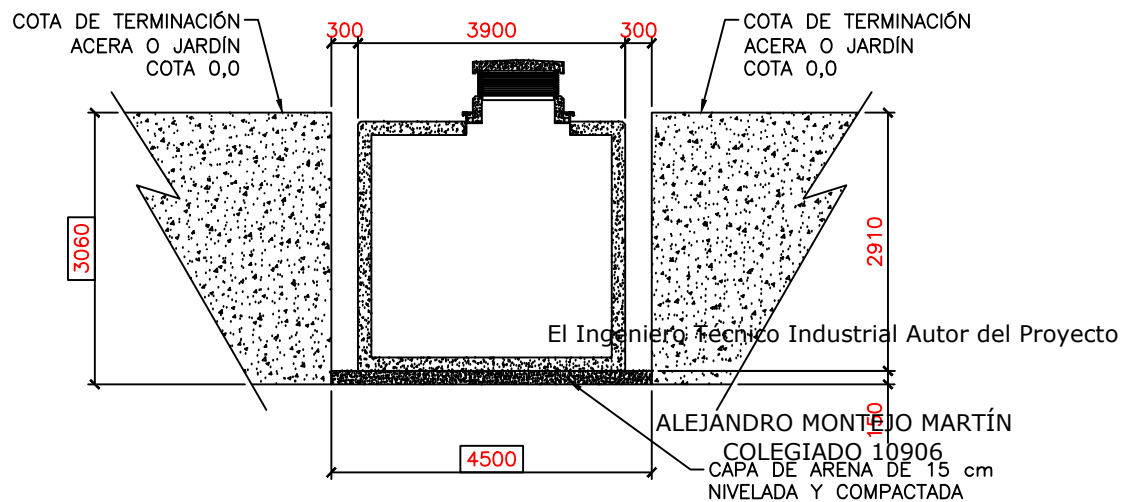
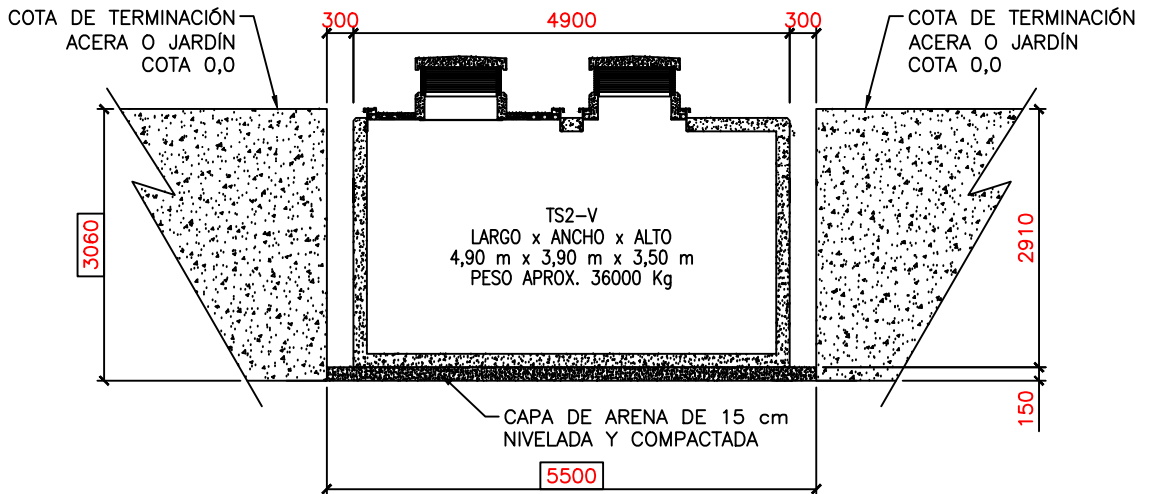
Para la base de posicionamiento del centro de transformación, y cuando las condiciones del terreno y del trabajo sean normales, se considera suficiente una base de 15 cm de espesor de arena nivelada y compactada. Si por el contrario, la base de la excavación no ofrece garantías suficientes, será responsabilidad de la dirección de obra adoptar la solución que considere más oportuna dependiendo de las características particulares de cada caso.

* El relleno de la excavación deberá realizarse en dos fases:

1º Relleno hasta la parte inferior de los pasamuros de entrada y salida de cables.

2º Colocación de arquetas exteriores (consultar dimensiones con compañía eléctrica), para a continuación, seguir con el relleno hasta la cota correspondiente.

* No utilizar materiales agresivos que puedan dañar la estructura o la impermeabilización exterior.



RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

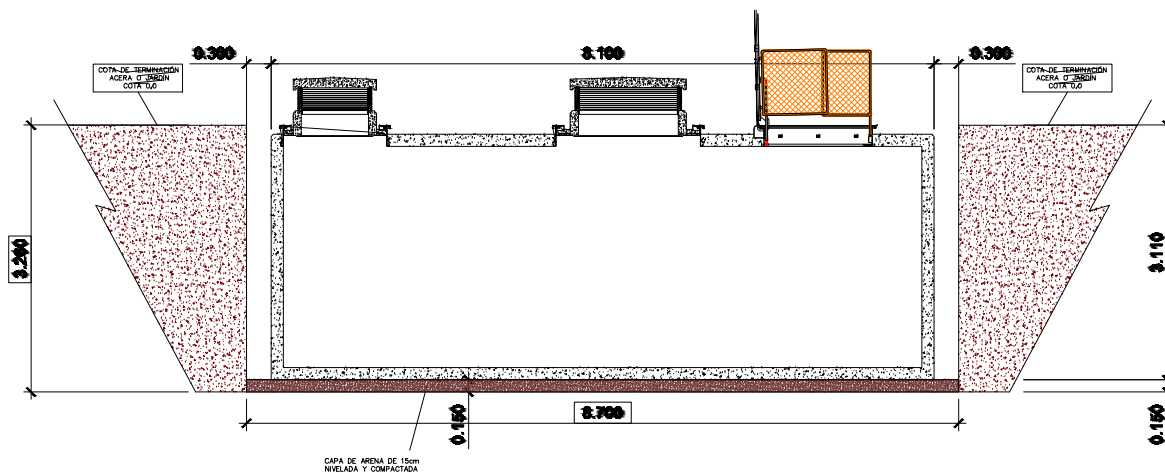
CLIENTE:		N.º DE PROYECTO: 013/21
SITUACIÓN:	LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	EXPEDIENTE: 9038687260
NOMBRE PLANO:	VACIADO EDIFICIO CTs (TS2V)	Nº PLANO: 21.1
FECHA:	PROYECTADO / DIBUJADO	ESCALA:
ABRIL/21	A.T.A. A.T.A.	S/E

Para la base de posicionamiento del centro de transformación, y cuando las condiciones del terreno y del trabajo sean normales, se considera suficiente una base de 15 cm de espesor de arena nivelada y compactada. Si por el contrario, la base de la excavación no ofrece garantías suficientes, será responsabilidad de la dirección de obra adoptar la solución que considere más oportuna dependiendo de las características particulares de cada caso.

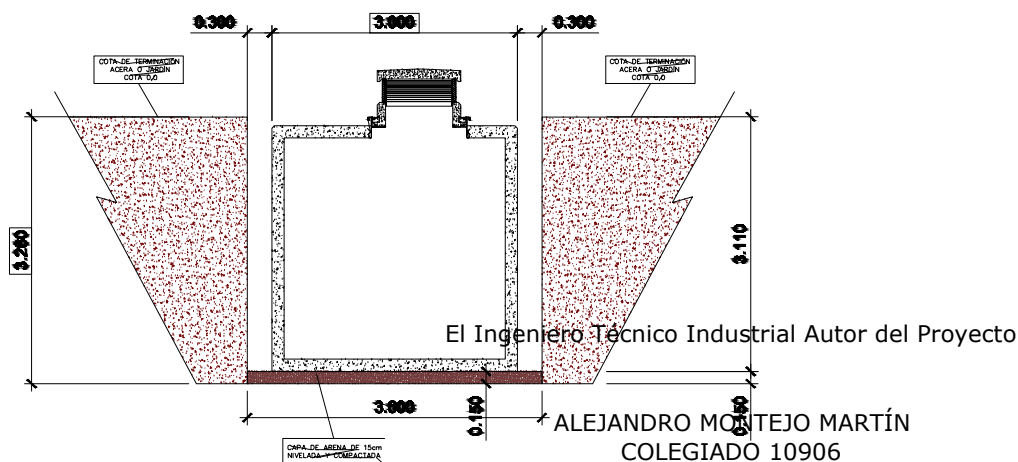
* El relleno de la excavación deberá realizarse en dos fases:

- 1º Relleno hasta la parte inferior de los pasamuros de entrada y salida de cables.
- 2º Colocación de anquetas exteriores (consultar dimensiones con compañía eléctrica), para a continuación, seguir con el relleno hasta la cota correspondiente.

* No utilizar materiales agresivos que puedan dañar la estructura o la impermeabilización exterior.



* En los modelos de ventilación horizontal, se conectarán los tubos de desague de Ø 110 a la red de alcantarillado público.



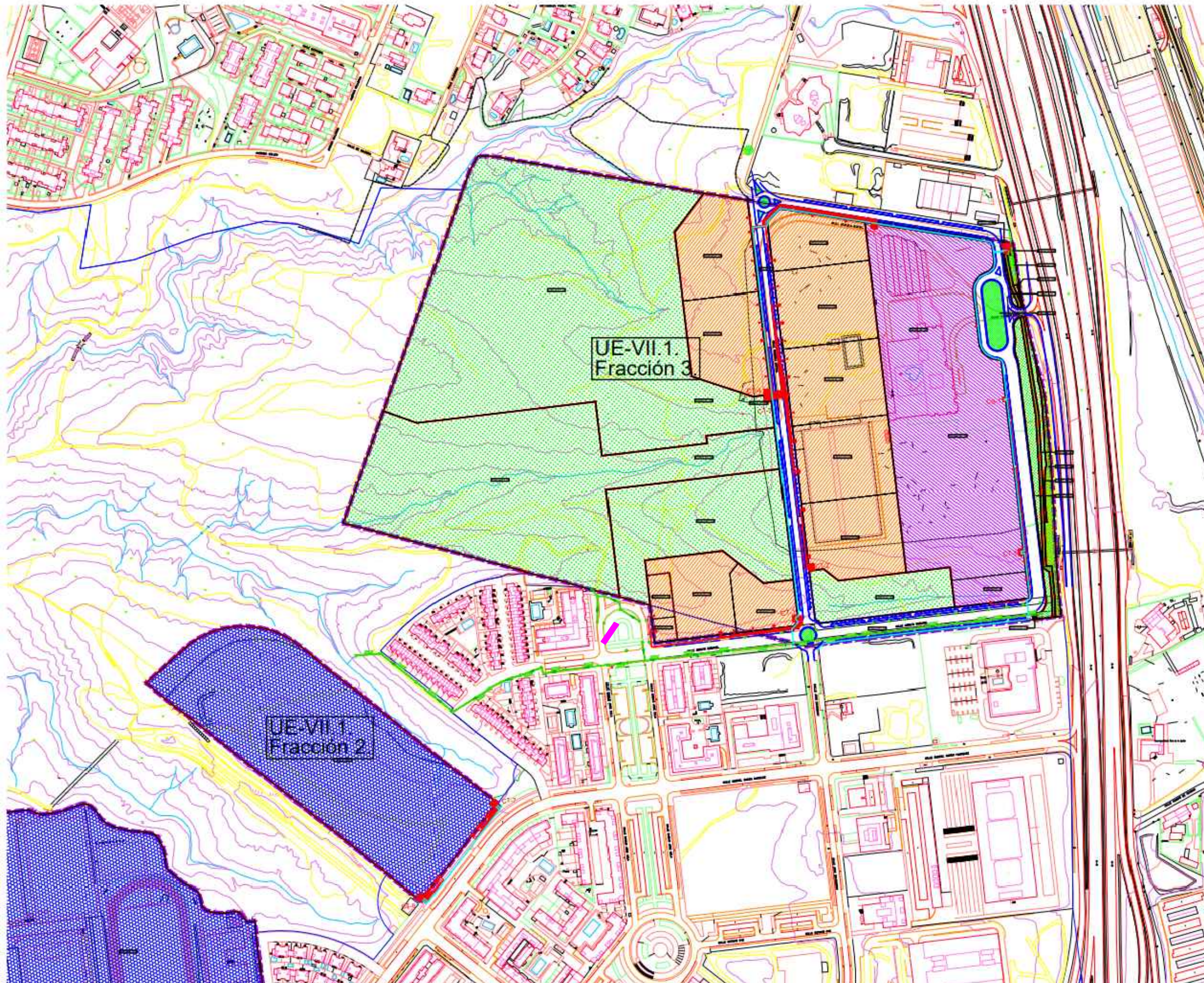
El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

CLIENTE:		N.º DE PROYECTO: 013/21
SITUACIÓN:	LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	EXPEDIENTE: 9038687260
NOMBRE PLANO:	VACIADO EDIFICIO CR (TS1VB)	Nº PLANO: 21.2
FECHA:	PROYECTADO / DIBUJADO ABRIL/21 A.T.A. A.T.A.	ESCALA: S/E



ZONAS DE ORDENANZA

-  Terciario.
ZONA 04 GRADO 2º NIVEL c.
-  EDIFICACIÓN EN BLOQUE ABIERTO
EN PLANEAMIENTO REMITIDO.
ZONA 02 GRADO 0º.
ZONA 02 GRADO 1º.
-  EQ. DEPORTIVO PRIVADO.
EN PLANEAMIENTO REMITIDO.
ZONA 06 DEPORTIVO PRIVADO.
-  EQUIPAMIENTO GENÉRICO.
ZONA 06.
-  ESPACIOS LIBRES / ZONAS VERDES
ZONA 07.
-  RED VIARIA.
(LOCAL).
-  EQUIPAMIENTO.
SISTEMA INFRAESTRUCTURAL.
(CENTROS DE TRANSFORMACIÓN)
- OTRAS DETERMINACIONES**
-  ESPACIOS LIBRES DE TRANSICIÓN
PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
NO COMPUTABLES A EFECTOS DE REDES
ZONA 07.
-  ZONA AFECTADA POR LA
AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE
SERVICIO DE LA A-6.
-  RESERVA VÍA PECUARIA
EN ZONA BORDE A.6.
ZONA 07.
-  ANILLO B: LSMT proyectada
HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
-  RSBT (proyectada)
(3x240)mm²+(1x150)mm² XZ1 AL del
CT PROYECTADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN
UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK"
DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013-21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO
A.T.A. A.T.A.

NOMBRE PLANO:
AFECCIONES

FECHA:
JUNIO/2021

Nº PLANO:
22

ESCALA:
1/2000

ANEJO Nº 2: ANEXO AL PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7 (630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 “SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK” DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por ELECNOR INFRAESTRUCTURAS, S.A con fecha de Mayo del 2023.

DI RECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA,
ENERGÍA Y MINAS

Nº Expediente: 2021P695

10/05/2023

ASUNTO: PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT3,4,5,7 (630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID).

Muy Sres. nuestros:

Con relación al *PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT3,4,5,7(630+400KVA) CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID*., con número de expediente 2021P695, aportamos el siguiente anexo, como contestación a los requerimientos solicitados para la legalización del proyecto.

Por lo que se presenta:

- 1- Aclaración de las modificaciones de las instalaciones
- 2- Hoja de características modificada
- 3- Planos de implantación centros modificados

Madrid, Mayo de 2023

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

Fdo: Alejandro Montejo Martin

Colegiado Nº 10.906



Madrid
Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2108592/01 el día
17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-
3B5FEB
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº
0010906
VISADO

- 1- Aclaración de la modificación de las instalaciones:

UBICACIÓN CENTROS TELEMANDADOS

Los centros que se indican a continuación, han sufrido una ligera modificación de su ubicación con respecto a lo proyectado originalmente:

- Centro de Reparto [2021P695ICE15515]:

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Originales

X: 424.777

Y: 4.487.046

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Definitivas

X: 424.759

Y: 4.487.044

- Centro de Transformación 7 [2021P695ICE15512]:

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Originales

X: 424.176

Y: 4.486.396

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Definitivas

X: 424.089

Y: 4.486.282

- Centro de Transformación 8 [2021P695ICE15513]:

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Originales

X: 424.091

Y: 4.486.288

Coordenadas UTM 30 ETRS89 Definitivas


X: 424.083

Y: 4.486.278

De la misma forma, se han modificado las longitudes de las líneas de media tensión que interconectan los centros. Se incluye esquema sinóptico y hoja de características con las magnitudes definitivas.

RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

Además, de la red subterránea del CT5 se han modificado la ubicación de las CGPs de las salidas 7, 9 y 10. Quedando las longitudes que se reflejan en plano adjunto.



Madrid
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906

VISADO

2- Hoja de características modificada

 <p>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</p>	<p>Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380- 3B5F8B ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

v5.0

TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
 LOCALIDAD: MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL TITULAR: A-95075578

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN: Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID
 LOCALIDAD: Las Rozas de Madrid, MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28290

DISTRIBUIDORA: IB I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PRESUPUESTO: 727.644,98 Euros

REPRESENTANTE

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: HIPÓLITO SÁNCHEZ PEREIRA
 DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL REPRESENTANTE: 02205980G
 LOCALIDAD: MADRID
 PROVINCIA: MADRID

EMPRESA
INSTALADORA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: ELECNOR SYP
 DNI/CIF: A79486833
 NOMBRE DEL INSTALADOR: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
 REGISTRO DE EMPRESA: 92532

PROYECTISTA

NOMBRE Y APELLIDOS: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
 DNI/NIF/CIF: 07836560 T
 COLEGIO: COITIM
 Nº COLEGIADO: 10906

Nº DE LÍNEAS: 16 SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA: NO
 Nº DE CENTROS: 10 INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO: NO
 SISTEMA COORDENADAS UTM: ETR589 PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES): 24

Contacto para Gestión: Tfno. 917.251.004 e-Mail aotero@elecnor.es

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES	9038687260
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Desmontajes de Líneas Aéreas

Longitud a desmontar. metros.
 Nº apoyos a desmontar apoyos.

Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros

Colegio:
 Fecha:
 Número:

Recibo Pago de Tasas DGIEM

Ref.:
 Importe: euros.

Firma del proyectista:

[Area for signature]



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegado nº 0940996

VISADO



v5.0		CENTRO Nº.:	* CT-1 PROYECTADO	* CT-2 PROYECTADO	* CT-3 PROYECTADO	* CT-4 PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:	*	424.529	424.548	424.500	424.498
SISTEMA COORD.:	Y:	*	4.486.614	4.486.672	4.486.872	4.486.878
ACTUACIÓN:		*	NUEVO	NUEVO	NUEVO	NUEVO
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS		*	2	2	2	2
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:	*	1x400+1x630	2x400	1x400+1x630	1x400+1x630
	Máxima admisible en el Centro:	*	2x630	2X630	2X630	2X630
PROTECCIONES (AT):		*	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:		*	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:		*	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:		*	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:		*	2	2	2	2
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida	*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor	*	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Longitud (m)	*				
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):		*	20	20	20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:		*	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas	*	11	7	12	12
	Tipo de conductor	*	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 Al	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL

v5.0		CENTRO N°:	CT-5 PROYECTADO	CT-6 PROYECTADO	CT-7 PROYECTADO	CT-8 PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:		424.622	424.795	424.089	424.083
SISTEMA COORD.: ETRS89	Y:		4.487.073	4.486.691	4.486.282	4.486.278
ACTUACIÓN:			NUEVO	NUEVO	NUEVO	NUEVO
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS			2	2	2	2
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:		1x400+1x630	2x400	1x400+1x630	2x400
	Máxima admisible en el Centro:		2X630	2X630	2X630	2X630
PROTECCIONES (AT):			RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:			RIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:			REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:			TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:			2	2	2	2
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida		SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor		HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Longitud (m)					
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):			20	20	20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:			20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas		12	5	10	8
	Tipo de conductor		XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL



v5.0	CENTRO N°:	CS-1	CR PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:	424.775	424.759
SISTEMA COORD.: ETRS89	Y:	4.486.869	4.487.044
ACTUACIÓN:		NUEVO	
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS		0	1
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:	0	1X400
	Máxima admisible en el Centro:	0	1X630
PROTECCIONES (AT):			RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:		RIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:		REFABRICADO DE SUPERFICIE	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:		SECCIONAMIENTO	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:		3	7
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	
	Longitud (m)		
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):		20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:		20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas	0	1
	Tipo de conductor	NO APLICA	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL



v5.0		LÍNEA Nº *	L1	L2	ANILLO A	ANILLO B
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	Empalme en línea existente L72 (Pinar 2) ST Línea Padre 3551 (3356-29L) 2016P2075 a CS Pollensa 1B-Rozas	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) 2016P934 a CT Ramón Y Cajal Rozas	CR PROYECTADO	CR PROYECTADO
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X	Y	*	424.783	424.091	424.759	424.759
SISTEMA ETRS89		*	4.487.050	4.486.280	4.487.044	4.487.044
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	Empalme en línea existente L72 (Pinar 2) ST Línea Padre 3551 (3356-29L) 2016P2075 a CS Caja Madrid -Rozas	BOTELLAS DEL CT8 PROYECTADO	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) a CT José Echegary 20 (903506352)	Empalme con línea existente ST Línea Padre 3356 (3356-44L) a CT Parque Empresarial 1 (151231025)
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X	Y	*	424.783	424.083	424.542	424.570
SISTEMA ETRS89		*	4.487.048	4.486.278	4.486.572	4.486.442
CENTROS QUE INTERCONECTA:		*	CR	CT7-CT8	CS1-CT6	CT4-CT3
ACTUACIÓN:		*	NUEVA	NUEVA	NUEVA	NUEVA
TIPO LÍNEA:		*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		*	56	21	746	986
Longitud tramo subterráneo			56	21	746	986
Longitud tramo aéreo						
TENSION DE SERVICIO (kV):		*	20	20	20	20
Nº DE CIRCUITOS:		*	1	1	1	1
TIPO CONDUCTOR:	Subterráneo	*	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Aéreo	*				



v5.0	LÍNEA Nº	ANILLO C	ANILLO D
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	CR PROYECTADO	CR PROYECTADO
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		424.759	424.759
SISTEMA ETRS89 Y		4.487.044	4.487.044
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3356 (3356-44L) a CS Caja Madrid Rozas (151231280)	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) a CT Adolfo Pérez E (903504252)
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		424.571	424.527
SISTEMA ETRS89 Y		4.486.442	4.486.583
CENTROS QUE INTERCONECTA:		CT5-CT2	CT1
ACTUACIÓN:		NUEVA	NUEVA
TIPO LÍNEA:		SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		1014	819
Longitud tramo subterráneo		1.014	819
Longitud tramo aéreo			
TENSION DE SERVICIO (kV):		20	20
Nº DE CIRCUITOS:		1	1
TIPO CONDUCTOR:	Subterráneo	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Aéreo		



3- Planos implantaciones y longitudes finales de media y baja tensión

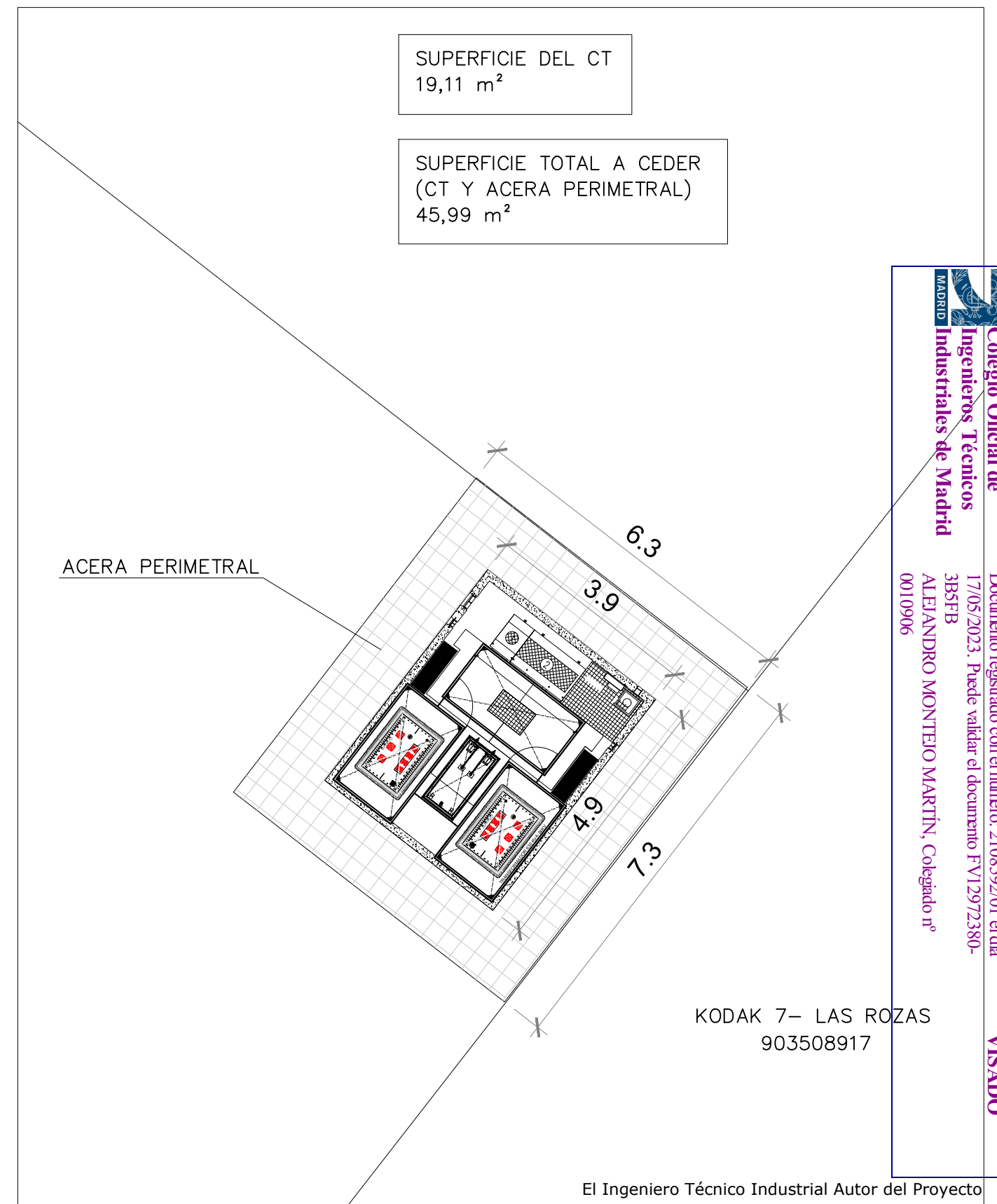
 <p>Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid</p>	<p>Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380- 3B5FEB ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906</p>	<p>VISADO</p>
---	---	----------------------



HUSO: 30
ETRS89



SITUACIÓN
ESCALA: 1/4.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/100

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906
VISADO



PROYECTO:
 RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:
 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO CT7

FECHA:
 MAYO/2023

N.º PLANO:
 1
 ESCALA:
 VARIAS



HUSO: 30
ETRS89

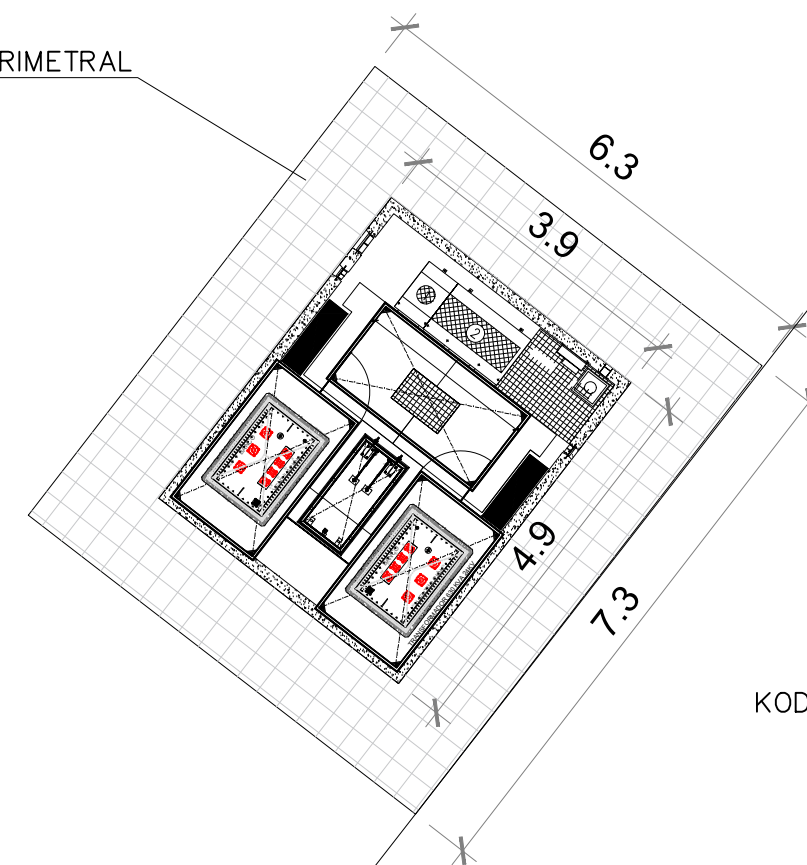


SITUACIÓN
ESCALA: 1/4.000

SUPERFICIE DEL CT
19,11 m²

SUPERFICIE TOTAL A CEDER
(CT Y ACERA PERIMETRAL)
45,99 m²

ACERA PERIMETRAL




KODAK 8- LAS ROZAS
903508918

EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/100

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB
 ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906

VISADO



PROYECTO:
 RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

A.T.A.

NOMBRE PLANO:
 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO CT8

FECHA:
 MAYO/2023

Nº PLANO:
2

ESCALA:
 VARIAS



HUSO: 30
ETRS89

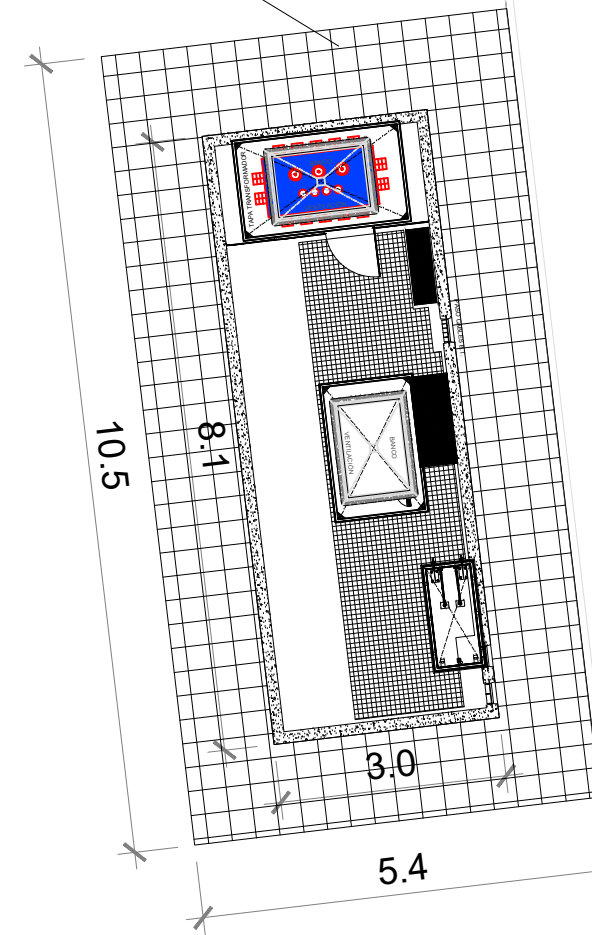


SITUACIÓN
ESCALA: 1/4.000

SUPERFICIE DEL CT
24,30 m²

SUPERFICIE TOTAL A CEDER
(CT Y ACERA PERIMETRAL)
56,70 m²

ACERA PERIMETRAL



EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/100

CR KODAK- LAS ROZAS
903508909

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB
 ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906
VISADO



PROYECTO:
RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

N.º DE PROYECTO:
013/21

EXPEDIENTE:
9038687260

PROYECTADO / DIBUJADO

A.T.A.

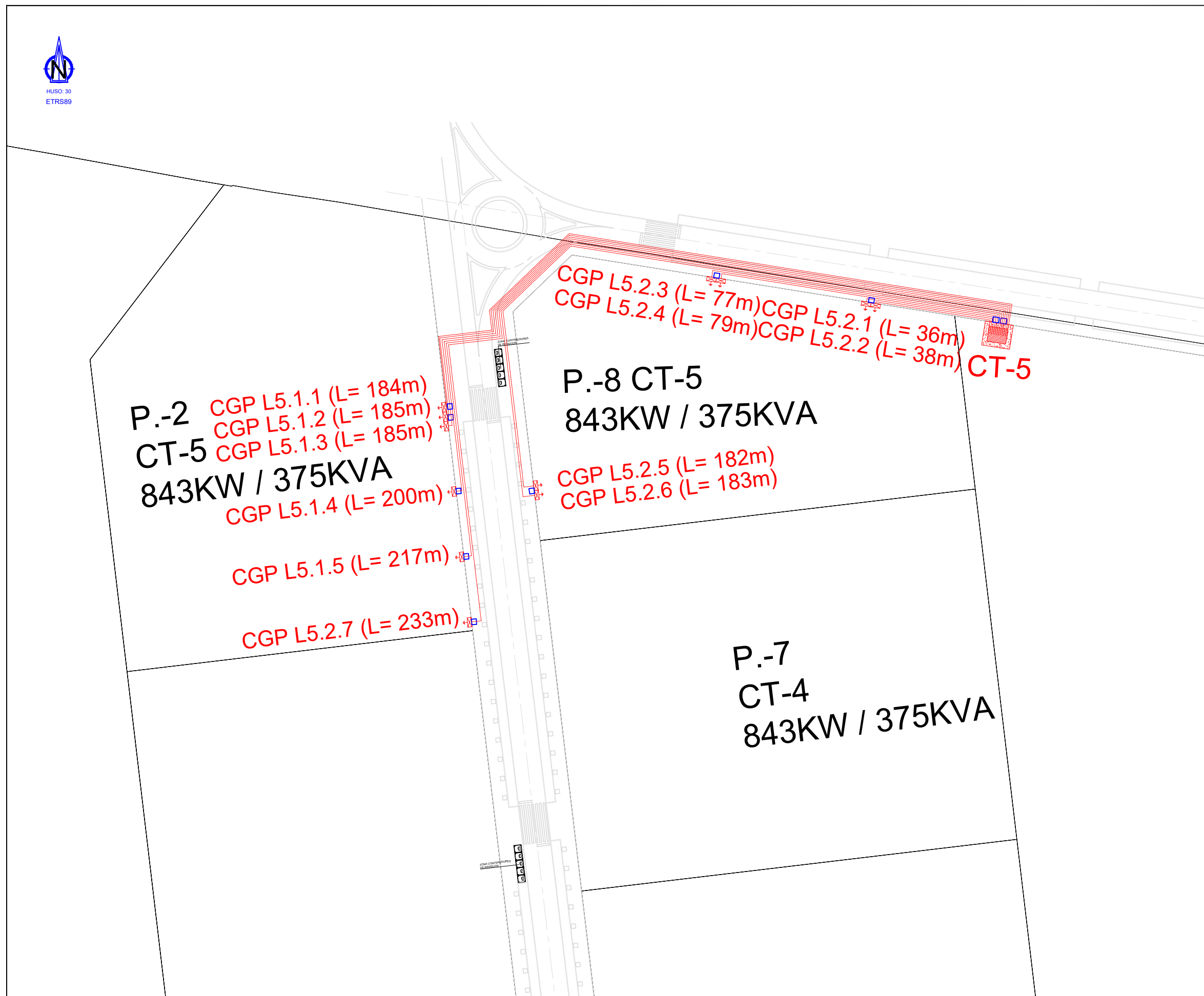
A.T.A.

NOMBRE PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO CR

FECHA:
MAYO/2023

Nº PLANO:
3

ESCALA:
VARIAS



LEYENDA:

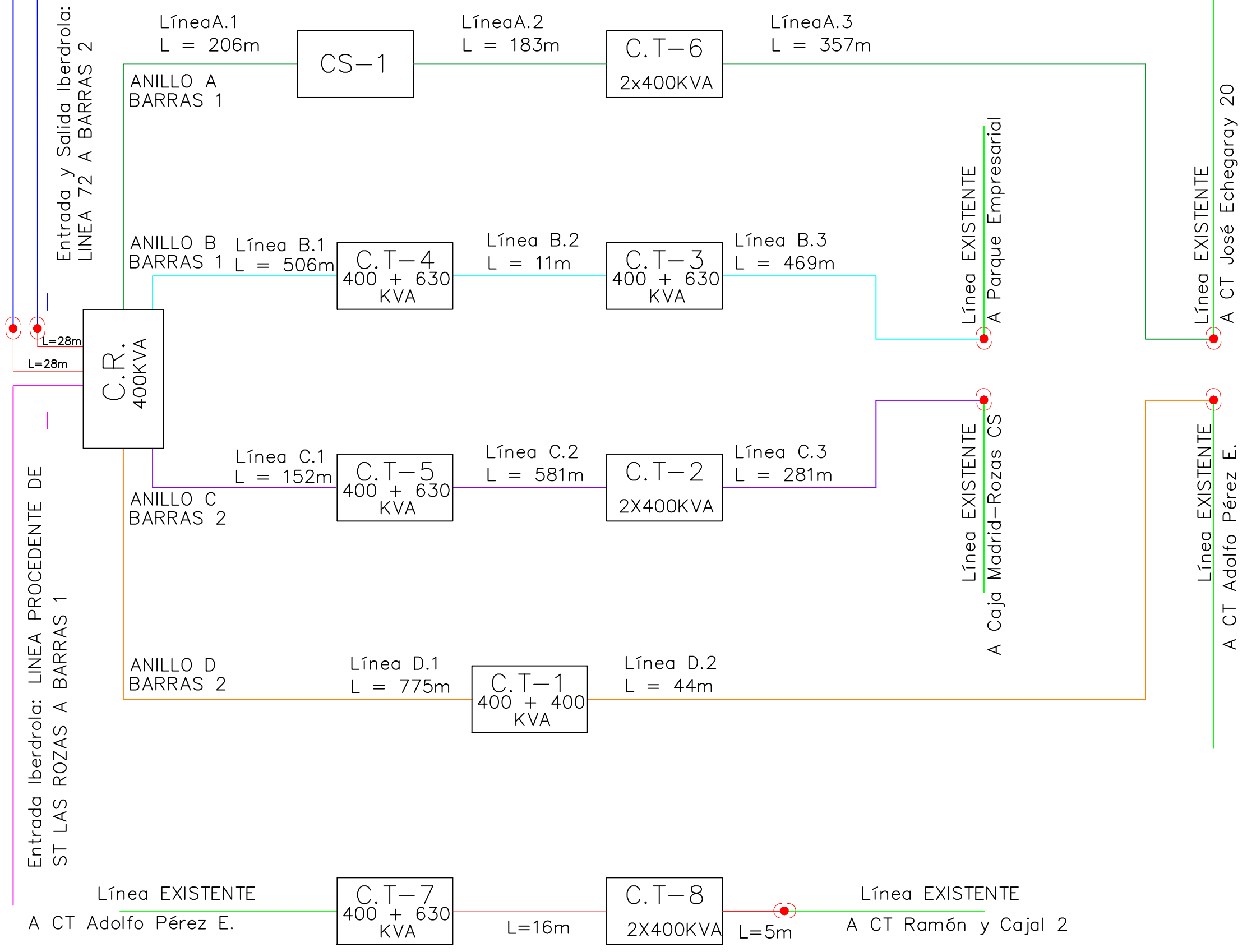
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 5 TIPEBERRI TS2V
- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
- ARQUETA DE BAJA TENSIÓN
- RSBT (proyectada) (3x240)mm2+(1x150)mm2 XZ1 AL CT PROYECTADO

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972380-3B5FB ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21		NOMBRE PLANO: ESQUEMA RED DE BAJA TENSIÓN CT5	N.º PLANO: 6.5.
	EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: MAYO/2023	ESCALA: 1/1000	



LEYENDA:

- LÍNEA 72 A BARRAS 2 RED MT
- LÍNEA PROCEDENTE DE ST LAS ROZAS A BARRAS 1 (No es objeto del proyecto)
- RED DE MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
- ANILLO A: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO B: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO C: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- ANILLO D: LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- NUEVA CONEXIÓN LSMT proyectada HEPRZ-1 (3x240mm²) AL 20KV
- EMPALME

Industriales de Madrid

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906

385FB

17/05/2023. Puede validarse el documento FV12972380-

Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023.

VISADO

El Ingeniero Técnico Industrial Autor del Proyecto

ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN
COLEGIADO 10906

	PROYECTO: RSMT (20KV), RSBT, CENTRO DE REPARTO Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)	N.º DE PROYECTO: 013/21		NOMBRE PLANO: ESQUEMA Y SINÓPTICO RED MEDIA TENSIÓN	Nº PLANO: 5
	EXPEDIENTE: 9038687260	PROYECTADO / DIBUJADO A.T.A. A.T.A.	FECHA: MAYO/2023	ESCALA: SE	Página 15 de 15

DATOS GENERALES DEL PROYECTO v3.0

TITULAR	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	
	DIRECCIÓN:	C/. CHULAPOS, 1	
	LOCALIDAD:	MADRID	
	CÓDIGO POSTAL:	28005	CIF/DNI DEL TITULAR:	A-95075578

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN:	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID		
LOCALIDAD:	Las Rozas de Madrid, MADRID		
CÓDIGO POSTAL:	28290		
DISTRIBUIDORA:	IB	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.	
PRESUPUESTO:	727.644,98	Euros	

REPRESENTANTE	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL:	HIPÓLITO SÁNCHEZ PEREIRA		
	DIRECCIÓN:	C/. CHULAPOS, 1		
	CÓDIGO POSTAL:	28005	CIF/DNI DEL REPRESENTANTE:	02205980G
	LOCALIDAD:	MADRID		
	PROVINCIA:	MADRID		

EMPRESA INSTALADORA	NOMBRE/RAZÓN SOCIAL:	ELEC NOR SYP		
	DNI/CIF:	A79486833		
	NOMBRE DEL INSTALADOR:	ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN		
	REGISTRO DE EMPRESA:	92532		

PROYECTISTA	NOMBRE Y APELLIDOS:	ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN		
	DNI/NIF/CIF	07836560 T		
	COLEGIO:	COITIM		
	Nº COLEGIADO:	10906		

Nº DE LÍNEAS:	16	SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA	<input type="checkbox"/> NO
Nº DE CENTROS:	10	INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO	<input type="checkbox"/> NO
SISTEMA COORDENADAS UTM:	ETRS89	PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES):	24

Contacto para Gestión: Tfno. 917.251.004 e-Mail aotero@elecnor.es

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES	9038687260
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Desmontajes de Líneas Aéreas

Longitud a desmontar. metros.
 Nº apoyos a desmontar apoyos.

Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros
 Colegio:
 Fecha:
 Número:

Recibo Pago de Tasas DGIEM
 Ref.:
 Importe: euros.

Firma del proyectista:


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
 Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972379-BBB7D
 ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906
VISADO



v5.0		CENTRO Nº.:	* CT-1 PROYECTADO	CT-2 PROYECTADO	CT-3 PROYECTADO	CT-4 PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:	*	424.529	424.548	424.500	424.498
SISTEMA COORD.:	Y:	*	4.486.614	4.486.672	4.486.872	4.486.878
ACTUACIÓN:		*	NUEVO	NUEVO	NUEVO	NUEVO
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS		*	2	2	2	2
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:	*	1x400+1x630	2x400	1x400+1x630	1x400+1x630
	Máxima admisible en el Centro:	*	2x630	2X630	2X630	2X630
PROTECCIONES (AT):		*	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:		*	RRIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RRIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RRIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RRIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:		*	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:		*	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:		*	2	2	2	2
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida	*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor		HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Longitud (m)					
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):		*	20	20	20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:		*	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas	*	11	7	12	12
	Tipo de conductor	*	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 Al	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL



v5.0		CENTRO Nº.:	CT-5 PROYECTADO	CT-6 PROYECTADO	CT-7 PROYECTADO	CT-8 PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:		424.622	424.795	424.089	424.083
SISTEMA COORD.:	Y:	ETRS89	4.487.073	4.486.691	4.486.282	4.486.278
ACTUACIÓN:			NUEVO	NUEVO	NUEVO	NUEVO
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS			2	2	2	2
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:		1x400+1x630	2x400	1x400+1x630	2x400
	Máxima admisible en el Centro:		2X630	2X630	2X630	2X630
PROTECCIONES (AT):			RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES	RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:			RIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR	RIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:			REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:			TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:			2	2	2	2
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida		SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor		HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Longitud (m)					
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):			20	20	20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:			20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas		12	5	10	8
	Tipo de conductor		XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL



v5.0	CENTRO Nº.:	CS-1	CR PROYECTADO
COORDENADAS UTM	X:	424.775	424.759
SISTEMA COORD.: ETRS89	Y:	4.486.869	4.487.044
ACTUACIÓN:		NUEVO	
Nº TRANSFORMADORES INSTALADOS		0	1
POTENCIA (kVA)	En transformadores instalados:	0	1X400
	Máxima admisible en el Centro:	0	1X630
PROTECCIONES (AT):			RUPTOFUSIBLES
TIPO DE CENTRO:		EXTERIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
SITUACIÓN/ENVOLVENTE:		REFABRICADO DE SUPERFICIE	REFABRICADO SUBTERRANEO
SERVICIO / FUNCIÓN:		SECCIONAMIENTO	TRANSFORMACIÓN
Nº LINEAS ENTRADA/SALIDA AT:		3	7
ALIMENTACIÓN:	Tipo de acometida	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
	Tipo de conductor	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	
	Longitud (m)		
TENSIÓN DE SERVICIO (kV):		20	20
RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN:		20 kV /420 V	20 kV /420 V
BAJA TENSIÓN:	Nº de líneas instaladas	0	1
	Tipo de conductor	NO APLICA	XZ1 0,6/1KV 240/150mm2 AL



v5.0		LÍNEA Nº *	L1	L2	ANILLO A	ANILLO B
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN: *		Empalme en línea existente L72 (Pinar 2) ST Línea Padre 3551 (3356-29L) 2016P2075 a CS Pollensa 1B-Rozas	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) 2016P934 a CT Ramón Y Cajal Rozas	CR PROYECTADO	CR PROYECTADO
		COORDENADAS UTM (HUSO 30) X SISTEMA ETRS89 Y	424.783	424.091	424.759	424.759
			4.487.050	4.486.280	4.487.044	4.487.044
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN: *		Empalme en línea existente L72 (Pinar 2) ST Línea Padre 3551 (3356-29L) 2016P2075 a CS Caja Madrid -Rozas	BOTELLAS DEL CT8 PROYECTADO	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) a CT José Echegaray 20 (903506352)	Empalme con línea existente ST Línea Padre 3356 (3356-44L) a CT Parque Empresarial 1 (151231025)
		COORDENADAS UTM (HUSO 30) X SISTEMA ETRS89 Y	424.783	424.083	424.542	424.570
			4.487.048	4.486.278	4.486.572	4.486.442
CENTROS QUE INTERCONECTA:		*	CR	CT7-CT8	CS1-CT6	CT4-CT3
ACTUACIÓN:		*	NUEVA	NUEVA	NUEVA	NUEVA
TIPO LÍNEA:		*	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		*	56	21	746	986
Longitud tramo subterráneo			56	21	746	986
Longitud tramo aéreo						
TENSION DE SERVICIO (kV):		*	20	20	20	20
Nº DE CIRCUITOS:		*	1	1	1	1
TIPO CONDUCTOR: Subterráneo		*	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
Aéreo						



v5.0	LÍNEA Nº	ANILLO C	ANILLO D
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	CR PROYECTADO	CR PROYECTADO
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		424.759	424.759
SISTEMA ETRS89 Y		4.487.044	4.487.044
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3356 (3356-44L) a CS Caja Madrid Rozas (151231280)	Empalme en línea existente ST Línea Padre 3551 (3551-L25) a CT Adolfo Pérez E (903504252)
COORDENADAS UTM (HUSO 30) X		424.571	424.527
SISTEMA ETRS89 Y		4.486.442	4.486.583
CENTROS QUE INTERCONECTA:		CT5-CT2	CT1
ACTUACIÓN:		NUEVA	NUEVA
TIPO LÍNEA:		SUBTERRÁNEA	SUBTERRÁNEA
LONGITUD TOTAL (m):		1014	819
Longitud tramo subterráneo		1.014	819
Longitud tramo aéreo			
TENSION DE SERVICIO (kV):		20	20
Nº DE CIRCUITOS:		1	1
TIPO CONDUCTOR:	Subterráneo	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al	HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al
	Aéreo		

CERTIFICADO FINAL DE OBRA

CFO v5.0

Don

Alejandro Montejo Martin

en posesión de la titulación de

Ingeniero Técnico Industrial

con N.I.F. nº

07836560T

y nº de colegiado

10.906

CERTIFICA:

1.- Que es el Director Técnico de las obras e instalaciones eléctricas siguientes:

Titular:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., C.I.F. A-95075578

Emplazamiento de la instalación:

FICT UE VII-1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS

Municipio:

LAS ROZAS DE MADRID

C. P.:

28290

Expediente nº:

2021P695

Tipo de instalación:

Alta y Baja Tensión

Grupo de tramitación (según Decreto 70/2010, de 7 de octubre):

Quinto

2.- Que, en el periodo en el que ha estado a cargo de la dirección de la obra que se certifica en el presente escrito, estaba en posesión de la titulación arriba indicada y no se ha encontrado inhabilitado para el ejercicio de la profesión.

3.- Que las obras e instalaciones descritas han sido ejecutadas de acuerdo al proyecto:

Título:

PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7(630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)

Fecha de firma del proyecto:

01/09/2021

Nº de visado (opcional):

2108592/01

4.- Que **SI** hay variaciones en la obra ejecutada respecto al proyecto presentado, para lo que se presentan las hojas de características, anexo y/o 'planos as-built' que documentan dichas variaciones.

5.- Que tales obras e instalaciones se han realizado, bajo la supervisión y dirección técnica del que suscribe, por la empresa instaladora habilitada:

ELECNOR SERVICIOS Y PROYECTOS, S.A.U.

con CIF

A79486833

5.- Que se han efectuado las verificaciones previas a la puesta en servicio, así como todas las pruebas y mediciones necesarias previstas en los reglamentos vigentes.

El número total de hojas que se presentan con este certificado, incluyendo esta primera y las hojas correspondientes de TRANSFORMADORES y MEDICIONES, es de

8

hojas.



6.- Que las instalaciones han sido ejecutadas y cumplen todas las prescripciones técnicas y de seguridad exigidas por los reglamentos vigentes que afectan a este tipo de instalaciones, en concreto y según corresponda :

- * El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002, BOE de 18/09/2002).
- * El Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RD 223/2008, BOE de 19/03/2008).
- * El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus ITC RAT-01 a 23 (RD 337/2014, BOE 09/06/2014).
- * El Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- * El Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, BOE de 28/03/2006).
- * Las disposiciones reguladoras sobre protección contra incendios en establecimientos industriales.
- * Las normas particulares que le sean de aplicación de la compañía distribuidora.

7.- Que se aportan los resultados de las pruebas y mediciones que se indican en la hoja denominada "MEDICIONES" y que se aportan (si procede) las características de los transformadores instalados indicadas en la hoja denominada "TRANSFORMADORES".

8.- Que dispone de las declaraciones de conformidad de los fabricantes de los componentes de la instalación que estén obligados a disponer de ellas, según la normativa de aplicación.

9.- OBSERVACIONES:

Se han instalado los siguientes centros telemandados de compañía:

- Centro de Transformación CT1 ICE15506 (2x400kVA), 2L2P, con 11 LSBT de 44,45,63,85,87,101,101,104,196,198,215 metros
- Centro de Transformación CT2 ICE15507 (2x400kVA), 2L2P, con 6 LSBT de 15, 17, 19, 71, 72, 74
- Centro de Transformación CT3 ICE15508 (400+630kVA), 2L2P, con 12 LSBT de 49, 82, 84, 86, 118,120,122, 26, 26, 43, 45, 65
- Centro de Transformación CT4 ICE15509 (400+630kVA), 2L2P, con 13 LSBT:24,45, 66,66,79,87,109,85,105,107,125,127,148
- Centro de Transformación CT5 ICE15510 (400+630kVA), 2L2P, con 12 LSBT:36,38,77,79,184,185,185,183,182,200,217,233
- Centro de Transformación CT6 ICE15511 (2x400kVA), 2L2P, con 5 LSBT: 13,183,99,102,33
- Centro de Transformación CT7 ICE15512 (400+630kVA), 2L2P, con 1 LSBT: 15
- Centro de Transformación CT8 ICE15513 (2x400kVA), 2L2P, con 1 LSBT: 24
- Centro de Reparto CR1 ICE15515 (1x400kVA), con 1 LSBT: 101
- Centro de Seccionamiento CS1 ICES15514

Se ha instalado la RSMT de 20kV, conductor HEPRZ-1 Al 12/20kV de 3(1x240) mm2 que interconecta los centros entre sí y con la RSMT existente. Se ha instalado la RSBT de conductor XZ1 0,6/1kV de 3(1x240)mm2 + 1x150mm2 de cada centro telemandado. MODIFICACIONES AL PROYECTO: Se ha modificado la ubicación de los centros CT7 ICE15512 y CT8 ICE15513, así como la del CR1 ICE15515. Se adjunta Anexo indicando las coordenadas finales y HC's y se han puesto las líneas MT con las mediciones reales 58.21.206.183.357.506.11.469.152.581.281.775.44 metros

Lo que firmo, en

Madrid

a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejó Martín



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2108592/01 el día
17/05/2023. Puede validar el documento FV12972378-
684E5
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº
0010906

VISADO

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA
CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES INSTALADOS**

CFO v5.0

Hoja Nº **2** de 8

Nº de Centro	Nº de Transformador	Nº de serie	Marca	Potencia (kVA)	Año de Fabricacion
2021P695 ICE15506	1	58321	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15506	2	58322	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15507	1	58323	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15507	2	58325	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15508	1	58343	GEDELSA	630	2.021
2021P695 ICE15508	2	58327	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15509	1	58344	GEDELSA	630	2.021
2021P695 ICE15509	2	58328	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15510	1	58345	GEDELSA	630	2.021
2021P695 ICE15510	2	58329	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15511	1	58330	GEDELSA	400	2.021

* Los transformadores disponen de los correspondientes protocolos de ensayo realizados y entregados por el fabricante.

* Los transformadores instalados cumplen con la prescripciones exigidas por los reglamentos vigentes y normas UNE de aplicación para este tipo de instalaciones.

Lo que firmo, en Madrid a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejo Martin

El número total de hojas que se presentan con este certificado es de **8** hojas.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972378-684E5
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906
VISADO

**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA
CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES INSTALADOS**

CFO v5.0

Hoja Nº **3** de 8

Nº de Centro	Nº de Transformador	Nº de serie	Marca	Potencia (kVA)	Año de Fabricacion
2021P695 ICE15511	2	58331	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15512	1	58346	GEDELSA	630	2.021
2021P695 ICE15512	2	58324	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15513	1	58326	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15513	2	58317	GEDELSA	400	2.021
2021P695 ICE15515	1	58332	GEDELSA	400	2.021

* Los transformadores disponen de los correspondientes protocolos de ensayo realizados y entregados por el fabricante.

* Los transformadores instalados cumplen con la prescripciones exigidas por los reglamentos vigentes y normas UNE de aplicación para este tipo de instalaciones.

Lo que firmo, en Madrid a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejo Martin

El número total de hojas que se presentan con este certificado es de **8** hojas.


Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972378-684E5
ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906
VISADO

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA

Hoja Nº 4 de 8

1.- Medición del sistema de puesta a tierra.

Equipos y procedimientos utilizados: METREL MI 3295M (N/S: 16280524)

INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Ref. Instalación	Nº Trafo	Neutro (ohmios)	Herrajes (ohmios)	Tensión de paso Up (voltios)	Tensión de contacto Uc (voltios)	Línea/ Apoyo	Tipo	Uc aplicada (voltios)	R. Tierra (Ohmios)
ICE15506	1	2,28	1,34	39,6	159				
ICE15506	2	2,51	1,34	39,6	159				
ICE15507	1	1,92	3,20	26,8	71,08				
ICE15507	2	1,93	3,20	26,8	71,08				

Las mediciones de Tensión de paso y Tensión de contacto se efectuarán SIEMPRE en todas las subestaciones, en apoyos frecuentados de líneas aéreas y apoyos no frecuentados sin desconexión automática, en centros de transformación que no respondan a configuraciones tipo, así como en aquellos que responden a una configuración tipo pero la resistencia de tierra sea superior a 20 ohmios.

2.- Medición de aislamiento

Equipos y procedimientos utilizados: METREL MI 3200 (N/S: 11390719)

Ref. Instalación	R-S (MOhmios)	R-T (MOhmios)	S-T (MOhmios)	R-Tierra (MOhmios)	S-Tierra (MOhmios)	T-Tierra (MOhmios)
ILE12751 L1	50.870	50.259	49.605	32.770	33.566	46.968
ILE12751 L2	109.175	107.774	95.705	89.145	85.107	101.845
ILE12750 L1	98.357	98.715	98.089	75.333	69.311	93.969
ILE12750 L2	58.023	57.346	57.609	37.309	34.443	55.164

3.- Otras verificaciones previas a la puesta en servicio.

- Se han verificado las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra.
- Se han verificado las distancias de seguridad internas en la instalación y externas (a edificios, terreno, obras, cruzamientos, paralelismos, otras instalaciones...).
- Se ha realizado la verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- Se ha verificado la continuidad del circuito de puesta a tierra así como la inexistencia de signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra.
- Se han realizado las pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- Se ha comprobado la existencia de esquema unifilar de la instalación y de manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Resultado

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Lo que firmo, en Madrid

a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejo Martin

El número total de hojas que se presentan con este certificado es de 8 hojas.

NOTA: Si necesita más hojas, haga copia de ésta e indique la numeración que corresponda en la casilla existente en la parte superior.

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA

Hoja N° 5 de 8

1.- Medición del sistema de puesta a tierra.

Equipos y procedimientos utilizados: METREL MI 3295M (N/S: 16280524)

INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

Ref. Instalación	Nº Trafo	Neutro (ohmios)	Herrajes (ohmios)	Tensión de paso Up (voltios)	Tensión de contacto Uc (voltios)	Línea/ Apoyo	Tipo	Uc aplicada (voltios)	R. Tierra (Ohmios)
ICE15508	1	3,16	5,21	19,63	57,55				
ICE15508	2	2,47	5,21	19,63	57,55				
ICE15509	1	3,98	4,10	123,01	56,74				
ICE15509	2	2,72	4,10	123,01	56,74				

LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Las mediciones de Tensión de paso y Tensión de contacto se efectuarán SIEMPRE en todas las subestaciones, en apoyos frecuentados de líneas aéreas y apoyos no frecuentados sin desconexión automática, en centros de transformación que no respondan a configuraciones tipo, así como en aquellos que responden a una configuración tipo pero la resistencia de tierra sea superior a 20 ohmios.

2.- Medición de aislamiento

Equipos y procedimientos utilizados: METREL MI 3200 (N/S: 11390719)

Ref. Instalación	R-S (MOhmios)	R-T (MOhmios)	S-T (MOhmios)	R-Tierra (MOhmios)	S-Tierra (MOhmios)	T-Tierra (MOhmios)
ILE12750 L3	72.980	77.012	74.421	56.144	54.263	78.211
ILE12749 L1	59.409	60.601	62.686	43.350	39540	65816
ILE12749 L2	171.849	172.706	171.036	99.505	98.751	168.436
ILE12749 L3	72.980	77.012	74.421	56.144	54.263	78.211

3.- Otras verificaciones previas a la puesta en servicio.

- Se han verificado las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra.
- Se han verificado las distancias de seguridad internas en la instalación y externas (a edificios, terreno, obras, cruzamientos, paralelismos, otras instalaciones...).
- Se ha realizado la verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- Se ha verificado la continuidad del circuito de puesta a tierra así como la inexistencia de signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra.
- Se han realizado las pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- Se ha comprobado la existencia de esquema unifilar de la instalación y de manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Resultado

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Lo que firmo, en Madrid

a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejo Martin

El número total de hojas que se presentan con este certificado es de 8 hojas.

NOTA: Si necesita más hojas, haga copia de ésta e indique la numeración que corresponda en la casilla existente en la parte superior.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2108592/01 el día 17/05/2023. Puede validar el documento FV12972378-684E5 ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, Colegiado nº 0010906

VISADO

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA

Hoja N° de 8

1.- Medición del sistema de puesta a tierra.

Equipos y procedimientos utilizados:

METREL MI 3295M (N/S: 16280524)

INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

Ref. Instalación	Nº Trafo	Neutro (ohmios)	Herrajes (ohmios)	Tensión de paso Up (voltios)	Tensión de contacto Uc (voltios)	Línea/ Apoyo	Tipo	Uc aplicada (voltios)	R. Tierra (Ohmios)
ICE15512	1	4,2	1,51	0,01	3,27				
ICE15512	2	4,2	1,51	0,01	3,27				
ICE15513	1	5,9	1,40	0,01	1,9				
ICE15513	2	8,64	1,40	0,01	1,9				

LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

Las mediciones de Tensión de paso y Tensión de contacto se efectuarán SIEMPRE en todas las subestaciones, en apoyos frecuentados de líneas aéreas y apoyos no frecuentados sin desconexión automática, en centros de transformación que no respondan a configuraciones tipo, así como en aquellos que responden a una configuración tipo pero la resistencia de tierra sea superior a 20 ohmios.

2.- Medición de aislamiento

Equipos y procedimientos utilizados:

Ref. Instalación	R-S (MOhmios)	R-T (MOhmios)	S-T (MOhmios)	R-Tierra (MOhmios)	S-Tierra (MOhmios)	T-Tierra (MOhmios)

3.- Otras verificaciones previas a la puesta en servicio.

- Se han verificado las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra.
- Se han verificado las distancias de seguridad internas en la instalación y externas (a edificios, terreno, obras, cruzamientos, paralelismos, otras instalaciones...).
- Se ha realizado la verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.
- Se ha verificado la continuidad del circuito de puesta a tierra así como la inexistencia de signos de corrosión en las conexiones del circuito de puesta a tierra.
- Se han realizado las pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- Se ha comprobado la existencia de esquema unifilar de la instalación y de manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.

Resultado

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Todo correcto

Lo que firmo, en Madrid

a 16-mayo-2023

Don Alejandro Montejo Martin

El número total de hojas que se presentan con este certificado es de hojas.

NOTA: Si necesita más hojas, haga copia de ésta e indique la numeración que corresponda en la casilla existente en la parte superior.

ANEJO Nº 3: PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK” EN LA UE-VII.1 “SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK” DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID), redactado por GRUPO HEMAG, S.L con fecha de Enero del 2022.

Declaración responsable a presentar junto al proyecto de instalaciones

Dña. María Moreno Minguito, en posesión de la titulación de Ingeniera Técnica Industrial especialidad Electricidad con D.N.I. N° 53499145-H y N° de Colegiado 23.276 por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, declara bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma de la separata del proyecto denominado “LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK” LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)” y ref. HG.: 21/030.00238, está en posesión de la titulación arriba indicada y no se encuentra inhabilitada para el ejercicio de la profesión.

Proyecto Afectado:

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
“ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO
CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”

-LAS ROZAS DE MADRID -

(MADRID)

Madrid, enero de 2022



HEMAG S.A.
AVDA CAMINO DE LO CORTAO, 34 - NAVE 6
28703 S.S. DE LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817

Nº HG.: 21/030.00238

PROYECTO

DE

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
“ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO
CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”.**

**- LAS ROZAS DE MADRID -
(MADRID)**

AYUNTAMIENTO: LAS ROZAS DE MADRID
PROVINCIA: MADRID

ENERO DE 2.022

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

v5.0

TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
 LOCALIDAD: MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28005 CIF/DNI DEL TITULAR: A-95075578

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN: VIA DE SERVICIO A-6 PK 23.040
 LOCALIDAD: LAS ROZAS DE MADRID
 CÓDIGO POSTAL: 28230

DISTRIBUIDORA: IB I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
 PRESUPUESTO: 331.370,91 Euros

REPRESENTANTE

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: DÑA MARÍA MORENO MINGUITO
 DIRECCIÓN: AVDA. CAMINO DE LO CORTAO, 34
 CÓDIGO POSTAL: 28703 CIF/DNI DEL REPRESENTANTE: 53499145H
 LOCALIDAD: SAN SEBASTIAN DE LOS REYES
 PROVINCIA: MADRID

EMPRESA
INSTALADORA

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL: SE FACILITARA EN EL CFO
 DNI/CIF: -
 NOMBRE DEL INSTALADOR: -
 REGISTRO DE EMPRESA: -

PROYECTISTA

NOMBRE Y APELLIDOS: DÑA MARÍA MORENO MINGUITO
 DNI/NIF/CIF: 53499145H
 COLEGIO: COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE MADRID
 N° COLEGIADO: 23276

N° DE LÍNEAS: 1 SOLICITA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA: NO
 N° DE CENTROS: 0 INCLUYE INSTALACIONES DE TRANSPORTE SECUNDARIO: NO
 SISTEMA COORDENADAS UTM: ETRS89 PLAZO SOLICITADO PARA LA EJECUCIÓN (EXPRESADO EN MESES): 24

Contacto para Gestión: Tfno. 689.063.087 e-Mail mmm@grupohemag.com

	ORGANISMOS AFECTADOS:	Identificación Complementaria O.A.
1	AYUNTAMIENTO	LAS ROZAS DE MADRID
2	CARRETERAS. Mº. FOMENTO	Demarcación de Carreteras del Estado
3	COMUNIDAD DE MADRID	D. General de Agricultura y Ganadería, Área de Vías Pecuarias.
4		
5		
6		
7		
8		

Desmontajes de Líneas Aéreas

Longitud a desmontar: metros.
 N° apoyos a desmontar: apoyos.

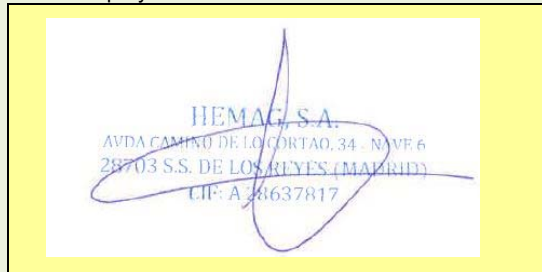
Visado voluntario del Colegio Oficial de Ingenieros

Colegio: Fecha: Número:

Recibo Pago de Tasas DGIEM

Ref.: Importe: euros.

Firma del proyectista:



v5.0	LÍNEA N°	*	L1	
ORIGEN DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	“ST LAS ROZAS (3551)” Ref.APM 04ISE005	
COORDENADAS UTM (HUSO 30)	X	*	424.603	
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.484.286	
FINAL DE LÍNEA	SITUACIÓN:	*	CT “CR KODAK” (Objeto de otro proyecto)	
COORDENADAS UTM (HUSO 30)	X	*	424.760	
SISTEMA ETRS89	Y	*	4.487.046	
CENTROS QUE INTERCONECTA:		*	NO APLICA	
ACTUACIÓN:		*	NUEVA	
TIPO LÍNEA:		*	SUBTERRÁNEA	
LONGITUD TOTAL (m):		*	3854	
Longitud tramo subterráneo			3.854	
Longitud tramo aéreo				
TENSION DE SERVICIO (kV):		*	20	
N° DE CIRCUITOS:		*	1	
TIPO CONDUCTOR:	Subterráneo	*	HEPRZ1 12/20 kV 400 mm2 Al	
	Aéreo			

PROYECTO

DE

**LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
“ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO
CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”.**

**- LAS ROZAS DE MADRID -
(MADRID)**

AYUNTAMIENTO: LAS ROZAS DE MADRID

PROVINCIA: MADRID

PETICIONARIO: CONSTRUCCIONES RICO S.A.

FECHA: ENERO DE 2.022

DOCUMENTOS

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**
- 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 5. PRESUPUESTO**



1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1	PREÁMBULO	1
1.2	REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES	1
1.3	OBJETO DEL PROYECTO	8
1.4	EMPLAZAMIENTO	8
1.5	PETICIONARIO	8
1.6	COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	8
1.7	SERVICIOS AFECTADOS	8
1.8	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	9
1.9	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES	9
1.10	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	19
1.10.1	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	19
1.10.2	CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	19
1.11	CONCLUSIÓN	24

1.1 PREÁMBULO

El presente Proyecto se ajusta a lo especificado en los Proyectos Tipo I-DE siguientes:

- PROYECTO TIPO DE LINEA SUBTERRÁNEA DE AT HASTA 30 kV. Manual Técnico I-DE MT 2.31.01, edición 10, de mayo 2.019 aprobado por Resolución 2021V306 de la Director General de Descarbonización y Transición Energética.

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

El presente Proyecto se ajusta a lo indicado en la siguiente reglamentación y disposiciones generales:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.

Además, se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, las normas I-DE que existan, y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

1.2.1 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-LAT 02 (R.D. 223/2008)

A continuación, se indica la relación de normas UNE aplicables a las instalaciones objeto de este Proyecto, según se establece en el R.D. 223/2008, de 15 de febrero:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/11V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/AI CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

- Cables y conductores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21144-1-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1/2M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/21V1:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211435:2007	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
PNE 211632-4A	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV ($U_m = 42$ kV) hasta 150 kV ($U_m = 170$ kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).

- Accesorios para cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61442:2005	Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 36 kV ($U_m = 42$ kV)
UNE-EN 61238-1:2006	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV ($U_m = 42$ kV). Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
UNE-HD 629-1:1998	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
UNE-HD 629-1/A1:2002	Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

1.2.2 RELACIÓN DE NORMAS DE LA ITC-RAT 02 (R.D. 337/2014)

A continuación, se indica la relación de normas UNE aplicables a las instalaciones objeto de este Proyecto, según se establece en el R.D. 337/2014, de 9 de mayo:

- Generales:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparatación y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.

- Cables y accesorios de conexión de cables:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211435:2007	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).

1.2.3 ESPECIFICACIONES PARTICULARES APLICABLES DE LA CÍA. DISTRIBUIDORA

El presente Proyecto se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas i-DE que se indican a continuación:

- Manuales Técnicos (M.T.):

CÓDIGO	TÍTULO
2.00.65	Recepción de Instalaciones de Distribución
2.03.20	Normas Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión
2.31.01	Proyecto tipo de línea subterránea de AT hasta 30 kV
2.33.15	Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos
5.01.01	Proyecto tipo de redes y acometidas con presión máxima de operación hasta 5 bar.

- Normas i-DE (N.I.):

CÓDIGO	TÍTULO
00.06.10	Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos
29.00.00	Señales de seguridad
29.00.01	Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos
29.00.02	Balizamiento de líneas aéreas mediante sistema automatizado
56.43.01	Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
56.80.02	Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco

1.3 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta su ejecución. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la perceptiva **Acta de Puesta en Marcha**.

Con el fin de ofrecer suministro eléctrico a un nuevo desarrollo urbanístico, así como mejorar la arquitectura de red existente, manteniendo la calidad y seguridad del servicio en la zona, Construcciones Rico, S.A. proyecta llevar a cabo la construcción de una nueva línea subterránea de media tensión 20kV desde la subestación denominada "ST LAS ROZAS (3551)", con referencia de Acta de Puesta en Marcha de la D.G. de Descarbonización y Transición Energética, 04-ISE-005, hasta el futuro centro de reparto denominado "CR KODAK" (objeto de otro proyecto), del cual no se dispone de referencia de Acta de Puesta en Marcha de la D.G. de Descarbonización y Transición Energética al encontrarse actualmente en fase de autorización en dicho organismo.

Para el tendido de la línea subterránea de media tensión proyectada se utilizará conductor del tipo HEPRZ1 (AS) 12/20kV 3(1x400) mm² Al + H16 cuando discorra por el canal de cables en el interior de la subestación eléctrica y tipo HEPRZ1 12/20kV 3(1x400) mm² Al + H16 cuando discurrirá en canalización subterránea entubada, según las características descritas en la presente Memoria y el Documento Planos.

Todas las instalaciones anteriormente reseñadas son propiedad de la compañía distribuidora, i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a este Proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas en vías de dominio público pertenecientes al término municipal de Las Rozas de Madrid, provincia de Madrid.

1.5 PETICIONARIO

Construcciones Rico, S.A.

C/ Torpedero Tucumán, 16 - 3º

28016 - Madrid

1.6 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.7 SERVICIOS AFECTADOS

El daño o rotura de los servicios afectados en la ejecución de las instalaciones proyectadas será responsabilidad exclusiva del contratista de obra principal.

1.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Finalidad:	Mejorar la arquitectura de red existente, así como la calidad y seguridad del suministro eléctrico.
Ayuntamiento:	Las Rozas de Madrid.
Provincia:	Madrid.
Organismos afectados:	- Excmo. Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid. - Ministerio de Fomento – Demarcación de Carreteras del Estado. - Dirección General de Agricultura y Ganadería, Área de Vías Pecuarias.

1.9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

1.9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La instalación objeto del presente estudio queda definida por las siguientes características:

Cia. suministradora:	i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Tipo de instalación:	Canalización entubada subterránea.
Sistema:	Corriente Alterna Trifásica.
Frecuencia:	50 Hz.
Tensión nominal servicio:	20 kV.
Tensión diseño:	20 kV.
Tensión más elevada:	24 kV.
Nº de Líneas:	1.
Nº de circuitos por línea:	1 (Simple circuito).
Conductor subterráneo:	HEPRZ-1 12/20kV 3(1x400) mm ² Al + 16 (en canalización). HEPRZ-1 (AS) 12/20kV 3(1x400) mm ² Al + 16 (en subestación).

Las características generales de los materiales y las especificaciones técnicas de la instalación serán las indicadas en los Capítulos III “Características de los Materiales” y Capítulo IV “Ejecución de las Instalaciones” de documento normativo MT 2.03.20 “Normas Particulares para Instalaciones de Alta Tensión (Hasta 30 kV) y Baja Tensión”.

Los empalmes y los terminales que conectionarán los cables en las celdas de los Centros de Transformación y Reparto y en la Subestación, serán los adecuados a la sección y tipo de aislamiento del conductor a emplear.

Las canalizaciones serán las indicadas en el documento normativo M.T. 2.31.01 y M.T. 2.03.21 de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

1.9.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Conductores

Las características del conductor están recogidas dentro de la NI 56.43.01 (*Edición 5, Fecha Febrero 2.014*) y serán las siguientes:

Conductor:	Aluminio compactado, 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 contra-espira de cobre.
Cubierta:	Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

El tipo seleccionado para las líneas subterráneas de media tensión 20kV proyectadas, es el reseñado en las siguientes tablas:

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección del Conductor (mm ²)	Sección de la Pantalla (mm ²)	Suministro	
				Longitud normalizada ± 2% m	Tipo de bobina UNE 21 167-1
HEPRZ1	12/20	400	16	1.000	22
HEPRZ1 (AS)	12/20	400	16	1.000	22

Tabla 2
Características del cable

Tipo constructivo	Sección (mm ²)	Tensión Nominal (kV)	Resistencia Máx. a 105°C (Ω/km)	Reactancia por fase al tresbolillo (Ω/km) (*)	Capacidad (μF/km)
HEPRZ1	400	12/20	0,102	0,098	0,453
HEPRZ1 (AS)	400	12/20	0,102	0,098	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito (t < 5s): 250°C

() La reactancia por fase indicada es para cables instalados al tresbolillo y en contacto.*

Accesorios (terminaciones, conectores y empalmes)

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizarán siguiendo el Manual Técnico (MT) correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

Los empalmes y terminales de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La línea se tenderá en tramos de la mayor longitud posible, de forma que el número de empalmes necesarios sea el mínimo.

Los empalmes y terminales no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable.

Las Normas I-DE (NI) de aplicación serán las siguientes:

- Terminaciones: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Conectores separables apantallados enchufables: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.
- Empalmes: Las características serán las establecidas en la NI 56.80.02.

Instalación de los cables aislados

En atarjeas o canales revisables

En el interior de la subestación eléctrica, de acceso restringido al personal autorizado, desde la que parte la línea proyectada, se utilizarán los canales existentes de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (enrasados con el nivel del suelo) manipulables a mano.

Es aconsejable separar los cables de distintas tensiones (aprovechando el fondo y las dos paredes).

El canal permitirá la renovación del aire.

Canalización Entubada

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.

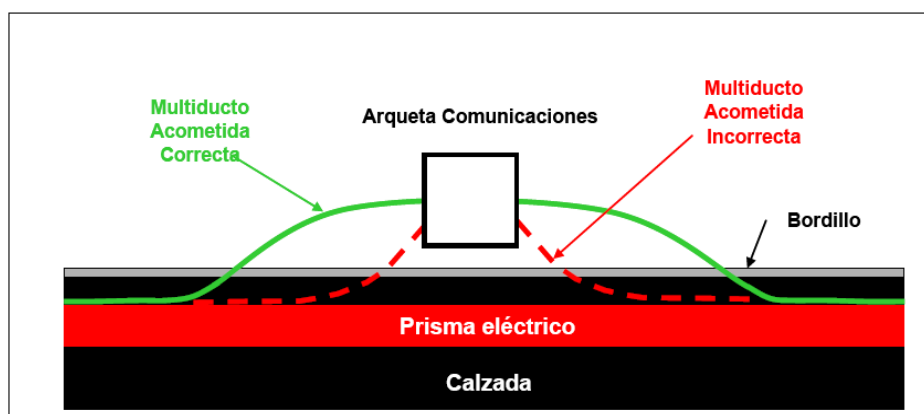
El radio de curvatura después de instalado y según UNE-HD 620-1, será, como mínimo, 15 veces el diámetro nominal de cable, mientras que los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces el diámetro nominal de cable.

La canalización debe estar preparada 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.

El tendido del multitungo se realizará mediante la utilización de devanadora, que facilitará la correcta instalación del mismo, disminuyendo el tiempo de ejecución.

El multitungo accederá a las arquetas siempre de manera perpendicular a la cara de la arqueta, tal y como se muestra en el siguiente diagrama:



Cuando deba realizarse una derivación en del cable de fibra óptica esta se realizará en una arqueta independiente de la canalización eléctrica.

La canalización 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. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se practicarán calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las subestaciones, centro de transformación o calas de tiro, 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 0,60 m en acera o tierra, ni de 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos.

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 subterráneas de media tensión con cables de 400 mm² de sección, se colocarán tubos de 200 mm de diámetro 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 de 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, así como el ducto para cables de control, deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03 y se dejará tendida en su interior cuerda guía.

Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el ducto 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.

Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Condiciones generales

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.) pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, o hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero no será inferior para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m en acera o jardín y 0,80 m en calzada o caminos con tránsito de vehículos, tomada desde la rasante del terreno a la parte superior del 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 hormigón no estructural HNE 15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón no estructural HNE 15,0, con un espesor de al menos 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior o marcado sobre el propio tubo, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón no estructural HNE 15,0, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra. Después se colocará un firme de hormigón no estructural HNE 15,0, de unos 0,30 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.

Cruzamientos

Calles, caminos y carreteras: Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles: Se cuidará que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,30 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,50 m por cada extremo.

Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

Con otros cables de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1,00 m.

Cables de telecomunicación: Se entenderá como tales aquellos cables con elementos metálicos en su composición, bien por tener conductores en cobre y/o por llevar protecciones metálicas por lo que quedan fuera de este apartado aquellos cables de fibra óptica dieléctricos con características de resistencia al fuego e incluidos en la NI 33.26.71.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1,00m.

Canalizaciones de agua: Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1,00 m del punto de cruce.

Canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1a. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla 1a.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

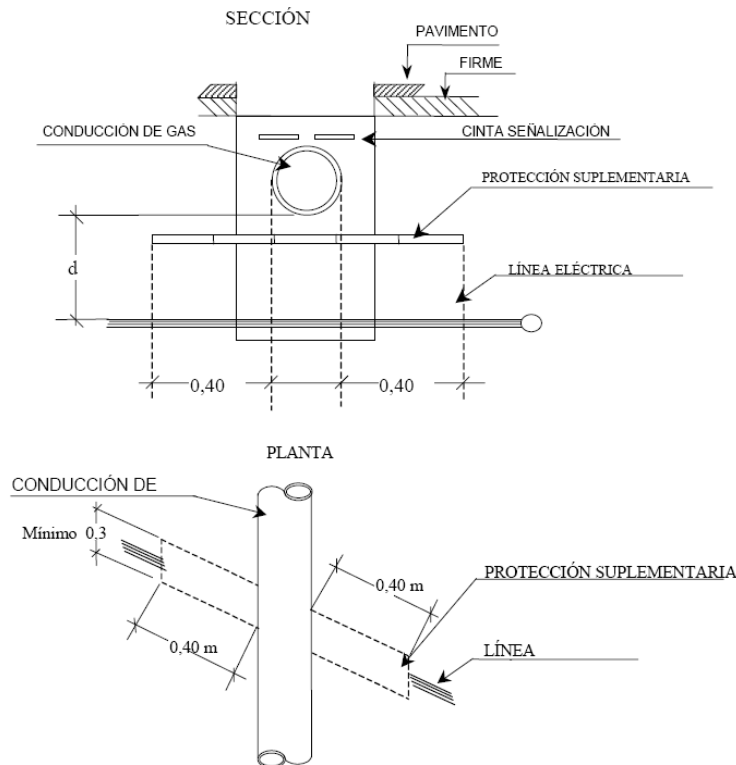
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla 1a

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,40 m.	0,25 m.
Acometida interior(*)	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m.	0,10 m.

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

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



Todas las cotas están expresadas en m.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto no serán de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente.

Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán dentro de tubos de las características indicadas en la NI 52.95.03 o conductos de suficiente resistencia siempre que cumplan con una resistencia a la compresión de 450 N y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Proximidades y Paralelismos

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

Otros cables de energía: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1,00 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N. Las características de los tubos serán las indicadas en la NI 52.95.03 y de las placas divisorias en la NI 52.95.01.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1,00 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 1b. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla 1b. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.).

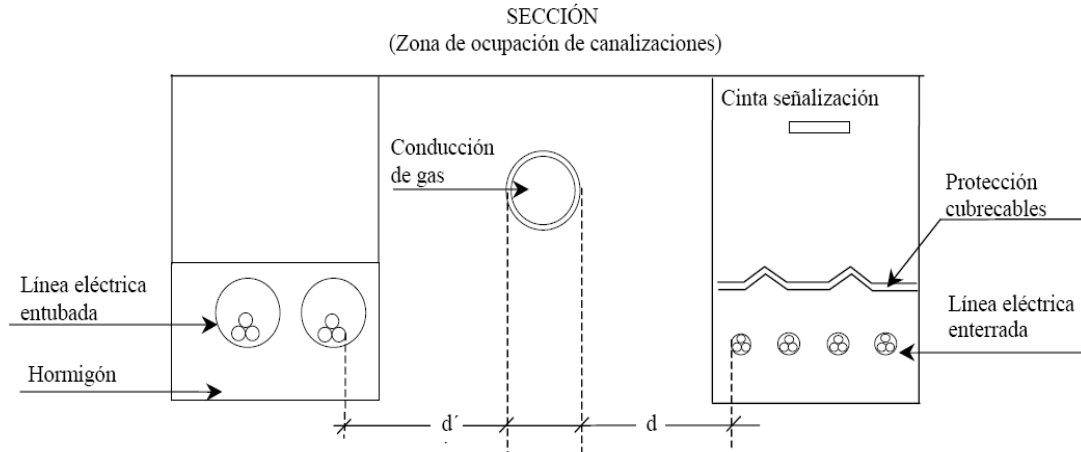
Tabla 1b

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y Acometidas	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,25 m.	0,15 m.
Acometida interior(*)	En alta presión > 4 bar	0,40 m.	0,25 m.
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m.	0,10 m.

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta), y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

Se considera como protección suplementaria el tubo según características indicadas en la NI 52.95.03, y por lo tanto serán aplicables las distancias (d') de la tabla 1b.

Cuando el operador en ambos servicios sea I-DE y tanto para las obras promovidas por la compañía, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a I-DE, las características de las canalizaciones enterradas y entubadas, conjuntas de gas y red eléctrica de AT se indican en el MT 5.01.01 "Proyecto tipo de redes y acometidas con presión máxima de operación hasta 5 bar".



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

Conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.

Depósitos de carburantes: Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2,00 m por cada extremo.

Arquetas

Se instalarán arquetas independientes de la canalización eléctrica, tal y como se muestra en el diagrama del punto anterior para registro de los cables de comunicaciones, instalándose con los siguientes criterios, según MT 2.33.14:

- En zona urbana se colocarán arquetas de paso, para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada.
- En cambios de dirección de la canalización, se colocarán arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada.
- En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio, se instalarán al menos, arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, si bien es aconsejable utilizar arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.
- En caso de utilización de arquetas registrables prefabricadas se montarán e instalarán conforme al procedimiento del fabricante.

Las arquetas necesarias para el tendido de fibra óptica no coincidirán con las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos. El multitubo para telecomunicaciones se desviará de las calas de tiro necesarias para el tendido de los cables eléctricos, con objeto de que este no sea dañado durante el tendido de los cables eléctricos. En caso de que no pueda desviarse de las calas de tiro, se dará continuidad al multitubo en las calas de tiro.

En tramos de canalización que discurren por parques y jardines o zonas afectadas por obras de terceros, las arquetas se realizarán recreadas al menos, 10 centímetros sobre el nivel del suelo, dejando la cara exterior de la arqueta enfoscada.

Si la profundidad de la arqueta supera 1,5 metros se instalarán patés para el acceso de personal, instalándose arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.

Marcos y tapas

Las tapas y marcos a utilizar se encuentran especificados en la NI 50.20.02 "Marcos y tapas para arquetas en canalizaciones subterráneas".

Su utilización, definida en la NI de referencia.

No será admisible modificación mecánica en los marcos.

Puestas a tierra

Puesta a tierra de cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15, "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".

1.10 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1.10.1 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Línea Proyectada L1:

- Tensión nominal de servicio: 20 kV.
- Número de circuitos: 1 (simple circuito).
- Tipo instalación: Canalización subterránea entubada y canal en subestación.
- Tipo de conductor: HEPRZ-1 12/20kV 3(1x400) mm² Al + 16 (en canalización).
HEPRZ-1 (AS) 12/20kV 3(1x400) mm² Al + 16 (en subestación).
- Origen: Subestación eléctrica transformadora, propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., denominada "ST LAS ROZAS (3551)", con referencia APM de la DGIEM 04-ISE-005.
- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 424.603 // Y = 4.484.286
- Final: Futuro centro de reparto, propiedad de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., denominado "CR KODAK", actualmente sin referencia APM de la DGIEM por encontrarse en trámite.
- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89): X = 424.760 // Y = 4.487.046
- Longitud: 3.854 metros.

1.10.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.10.2.1 Intensidad Máxima Admisible

La intensidad máxima admisible del conductor proyectado, corresponderá a lo indicado en la ITC-LAT 06 Tabla 12 "Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados hasta 18/30kV bajo tubo", con las siguientes características de instalación:

- Conductores enterrados a 1 metro.
- Temperatura ambiente del terreno de 25°C.
- Resistividad térmica media de 1,5 K.m/W.
- Cable enterrado bajo tubo.

Sección (mm ²)	HEPR
	Al
400	450

Las condiciones de la instalación difieren de las condiciones indicadas anteriormente, por tanto, se deberán aplicar los siguientes factores de corrección:

Factor de corrección profundidades de enterramiento diferentes a 1 m: Se aplicará el factor corrección según la Tabla 11 de la ITC-LAT-06. En la instalación proyectada el caso más desfavorable la línea discurrirá a una profundidad de 1,24 metros.

Profundidad de instalación (m)	0,80	1,00	1,10	1,15	1,25	1,5	1,75
Coefficiente de corrección	1,02	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,96

Factor de corrección por distancia entre ternas de cables unipolares agrupados bajo tierra: Se aplicará el factor de corrección según Tabla 10 de la ITC-LAT-06. En nuestro caso será 1 ya que en el plano horizontal, la línea proyectada es el único circuito que transcurre por la canalización.

Tipo de instalación	Separación De los ternas	Número de ternas de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables bajo tubo	d = 0 cm	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 cm	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 cm	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 cm	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 cm	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

La intensidad máxima admisible de los conductores proyectados será:

$$I_{max-adm} = I_{max} * F_{C-profundidad} * F_{C-agrupación} = 450 * 0,98 * 1 = \mathbf{441,00 A}$$

1.10.2.2 Cálculo de la intensidad de cortocircuito máxima admisible

La Intensidad de cortocircuito máxima admisible viene dada por la tabla26 de la ITC-LAT-06.

Tabla 26. Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm², para conductores de aluminio

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos										
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
PVC:												
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43	
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39	
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54	
HEPR $U_0/U \leq 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51	

Para nuestro conductor tendremos:

$$I_{cc} = 89 \text{ A/mm}^2 \cdot 400 \text{ mm}^2 = 35.600 \text{ A} = 35,60 \text{ kA}$$

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, se estima una potencia de cortocircuito de 500 MVA, para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito, que será igual a:

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

Donde:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito de la línea (A).

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red (kVA).

U = Tensión nominal de servicio (kV).

Siendo para nuestro caso:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito de la línea (A).

S_{cc} = 500.000 kVA.

U = 20 kV.

$$I_{cc} = \frac{500000}{\sqrt{3} \cdot 20} = 14.433A = 14,43kA < 35,60kA$$

Se obtiene así la justificación de que la sección del cable seleccionado HEPRZ-1 12/20kV 3(1x240) mm² Al. para las líneas subterráneas de media tensión 20kV proyectadas es válida.

1.10.2.3 Capacidad de transporte

Teniendo en cuenta que la mayoría del cable irá entubado, la intensidad máxima en servicio permanente será de 280,62 A. Y por lo tanto la potencia capaz de transportar el cable será:

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

Lo que nos da una potencia, con $\cos \varphi = 0,9$ de:

- Para una tensión de 20 kV de $\cong 13.749,02$ kW.

1.10.2.4 Caída de Tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Donde:

ΔU = Caída de tensión, en %

I = Intensidad en amperios

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω /km a la temperatura de servicio

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω /km.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

Para la línea subterránea de M.T. proyectada, con conductor de 240 mm² de aluminio de sección, tendremos:

U	=	15 kV
R	=	0,107 Ω/Km
X	=	0,098 Ω/Km
cos φ	=	0,9
P	=	13.749,02 kW
L1	=	3,854 km

Caída de tensión L1 (%) = **2,046%** (409,24 V).

1.10.2.5 Perdidas de potencia

La Perdidas de potencia viene dada por la fórmula:

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

Donde:

ΔP	=	Perdida de potencia en vatios
R	=	Resistencia del conductor en Ω/km
L	=	Longitud de la línea en km.
I	=	Intensidad en amperios

teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = Potencia transportada en kilovatios.

U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios.

La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P \% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Para la línea subterránea de M.T. proyectada, con conductor de 400 mm² de aluminio de sección, tendremos:

U	=	20 kV
R	=	0,107 Ω/Km
cos φ	=	0,9
P	=	13.749,02 kW
L1	=	3,854 km

Perdida de Potencia L1 (%) = **1,75%** (240,60 KW).

1.11 CONCLUSIÓN

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en el mismo, se solicita la preceptiva **Acta de Puesta en Marcha**.

Madrid, enero de 2.022
EL AUTOR DEL PROYECTO

 <p>GrupoHemag INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD</p>
La Ingeniera T. Industrial:

María Moreno Minguito Colegiada COITIM nº23276

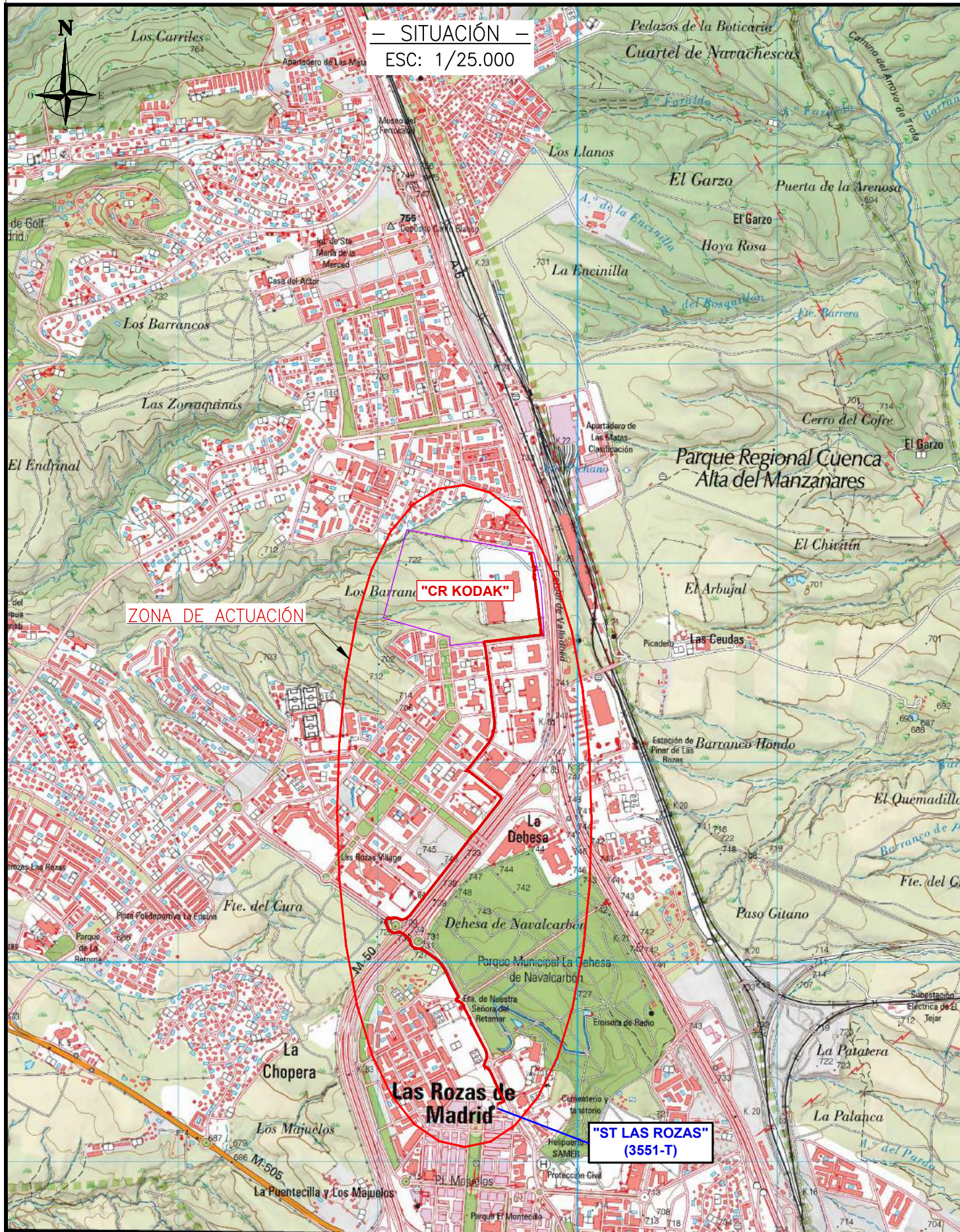


2. PLANOS



2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano nº 1:** Situación
- **Plano nº 2:** Emplazamiento
- **Plano nº 3 :** Red de Media Tensión 20 kV



0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO	
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA	

RICO
CONSTRUCCIONES S.A.

Nº EXPTE. IB.: 100843369
ESCALAS: INDICADAS PLANO Nº: HOJA: 01 1 de 1

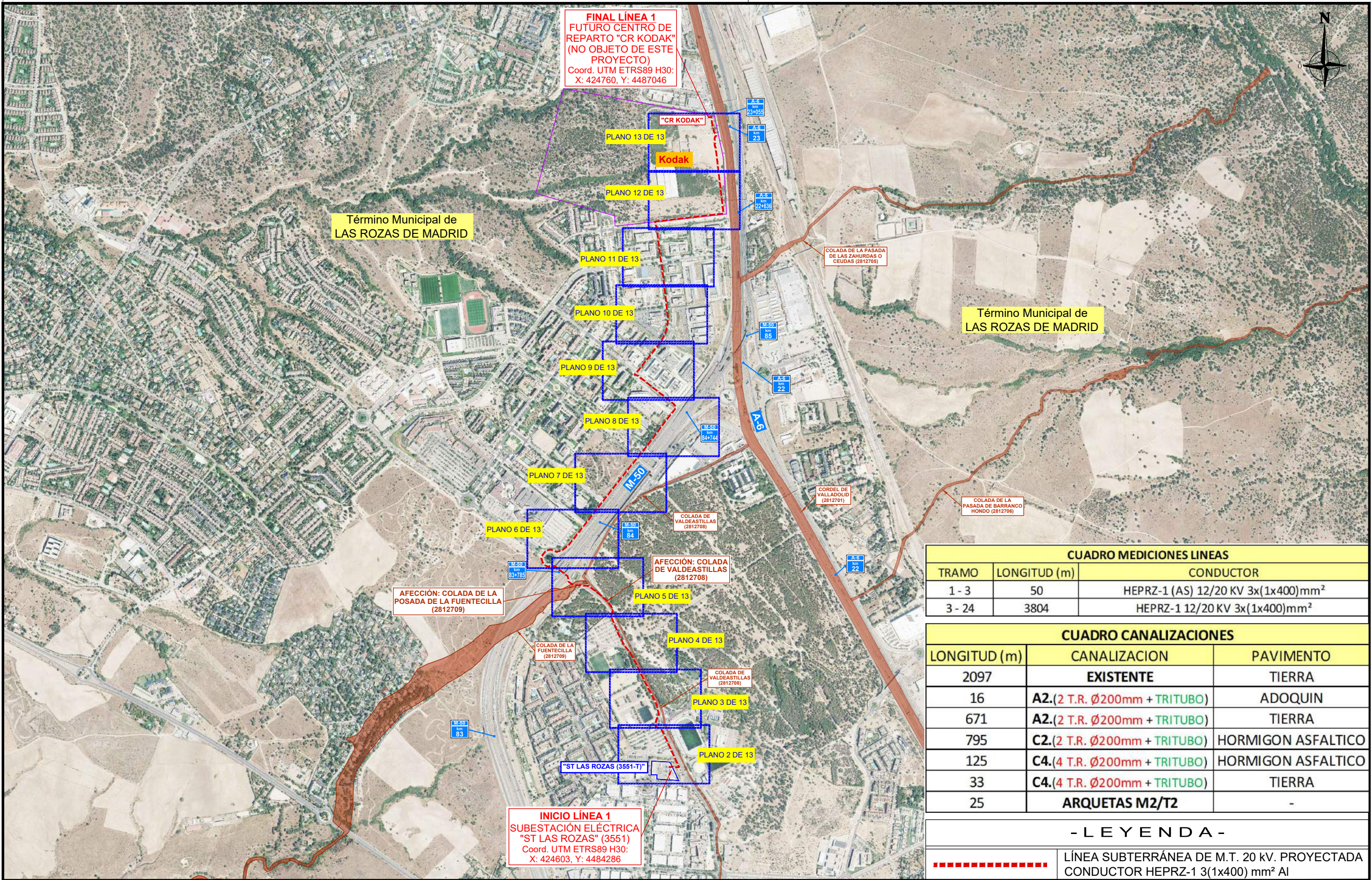
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBSTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO -

Grupo Hemaq
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



FINAL LÍNEA 1
FUTURO CENTRO DE
REPARTO "CR KODAK"
(NO OBJETO DE ESTE
PROYECTO)
 Coord. UTM ETRS89 H30:
 X: 424760, Y: 4487046

Término Municipal de
 LAS ROZAS DE MADRID

Término Municipal de
 LAS ROZAS DE MADRID

INICIO LÍNEA 1
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
"ST LAS ROZAS" (3551)
 Coord. UTM ETRS89 H30:
 X: 424603, Y: 4484286

CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
1 - 3	50	HEPRZ-1 (AS) 12/20 KV 3x(1x400)mm ²
3 - 24	3804	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES		
LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
2097	EXISTENTE	TIERRA
16	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	ADOQUIN
671	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	TIERRA
795	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
125	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
33	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	TIERRA
25	ARQUETAS M2/T2	-

- L E Y E N D A -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV. PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
--	--

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



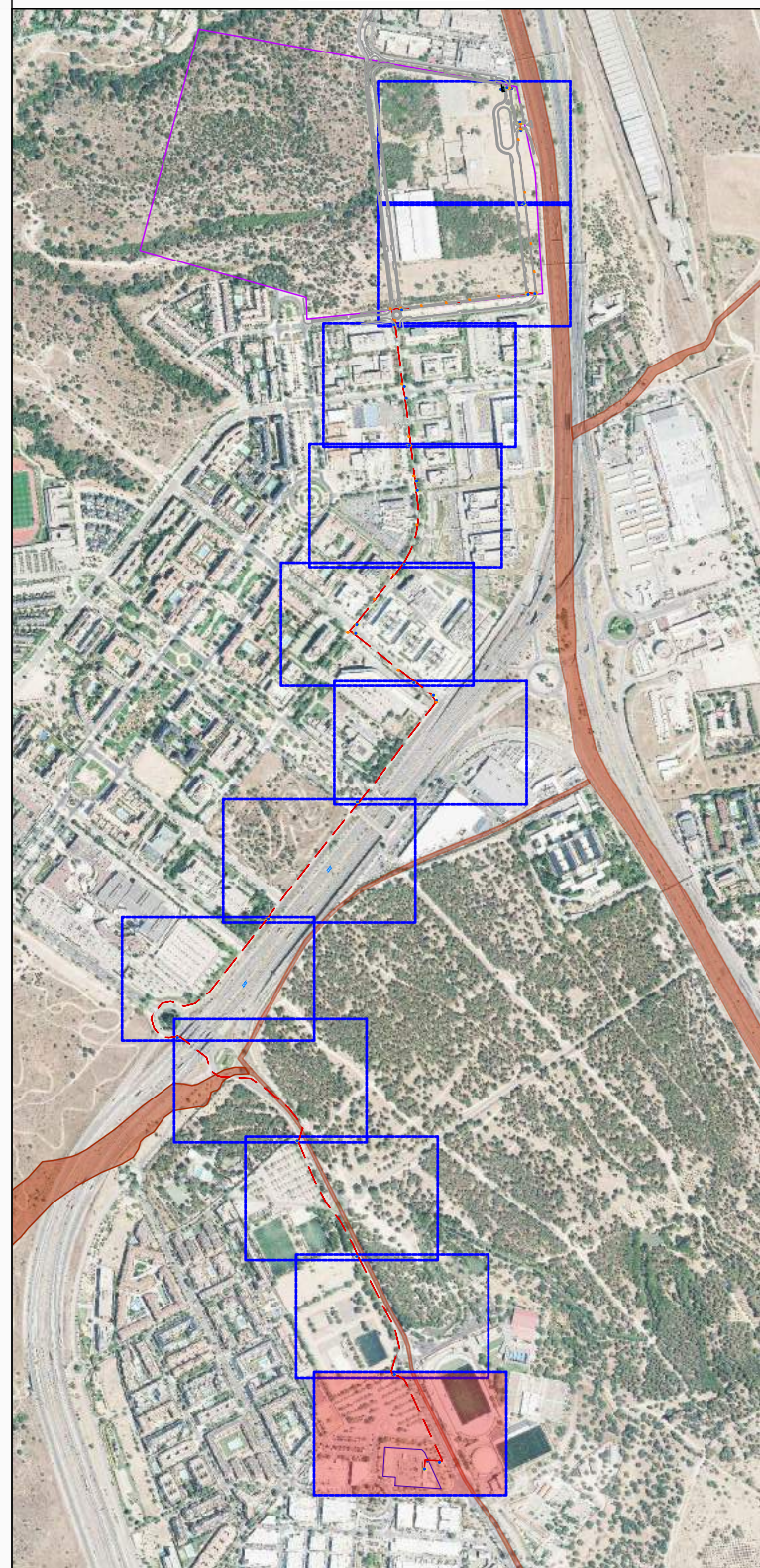
Nº EXPTE. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/15.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 1 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION
 ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351)
 HASTA NUEVO "CR KODAK"
 - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
 - RED DE MEDIA TENSIÓN -



DIN-A3

— SITUACIÓN —
(ESC: 1/15.000)



ST LAS ROZAS (3551-T)
EXPD. 04ISE005 - ISE156
COORDENADAS UTM
(ETRS89 HUSO 30):
X: 424.603
Y: 4.484.286

COLADA DE VALDEASTILLAS
(2812708)

EMPALME MT
PROYECTADO



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
1-3	50	HEPRZ-1 (AS) 12/20 KV 3x(1x400)mm ²
3-4	217	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
1-2	25	EXISTENTE	-
2-3	25	EXISTENTE	-
3-4	210	EXISTENTE	-

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 (AS) 3(1x400) mm ² AI
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI

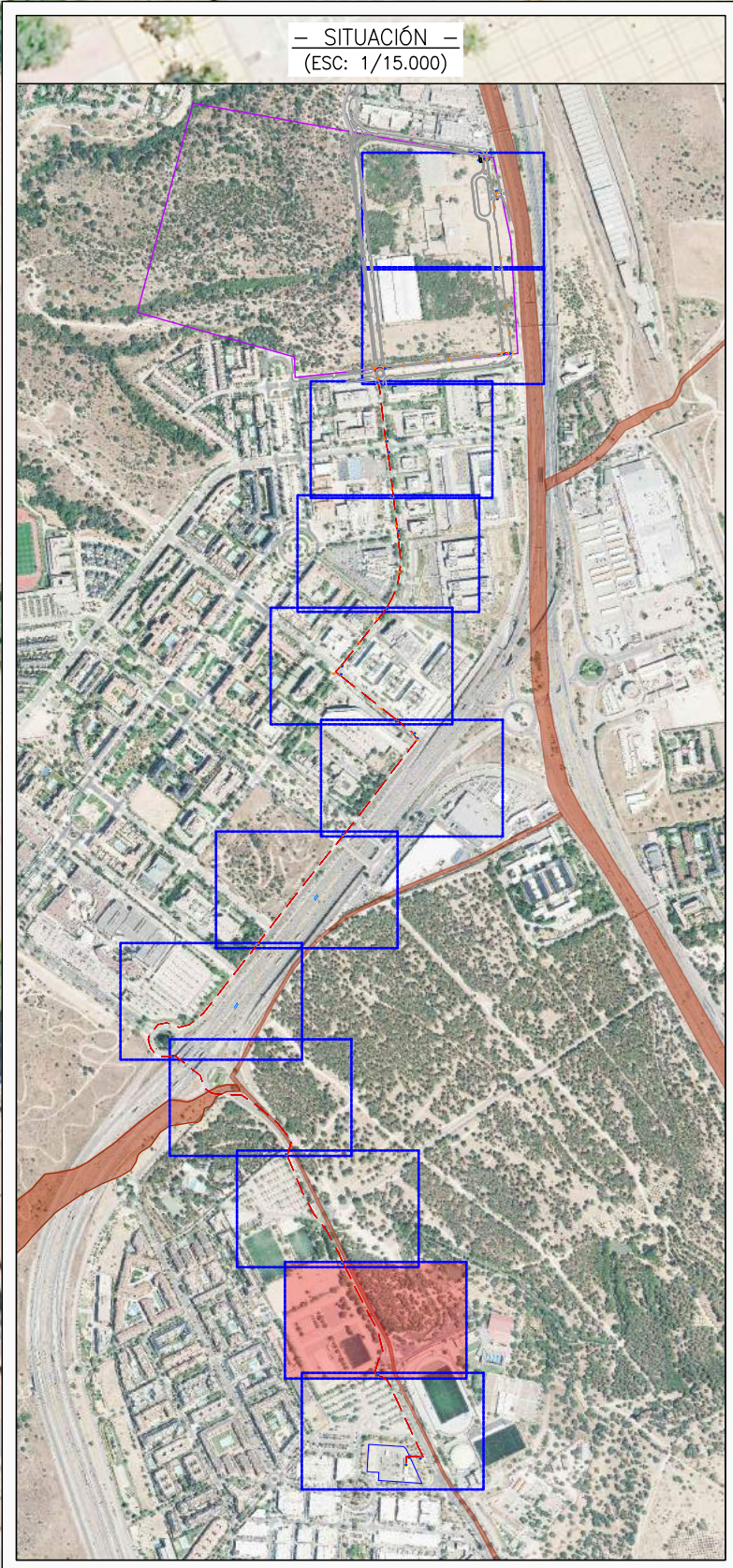
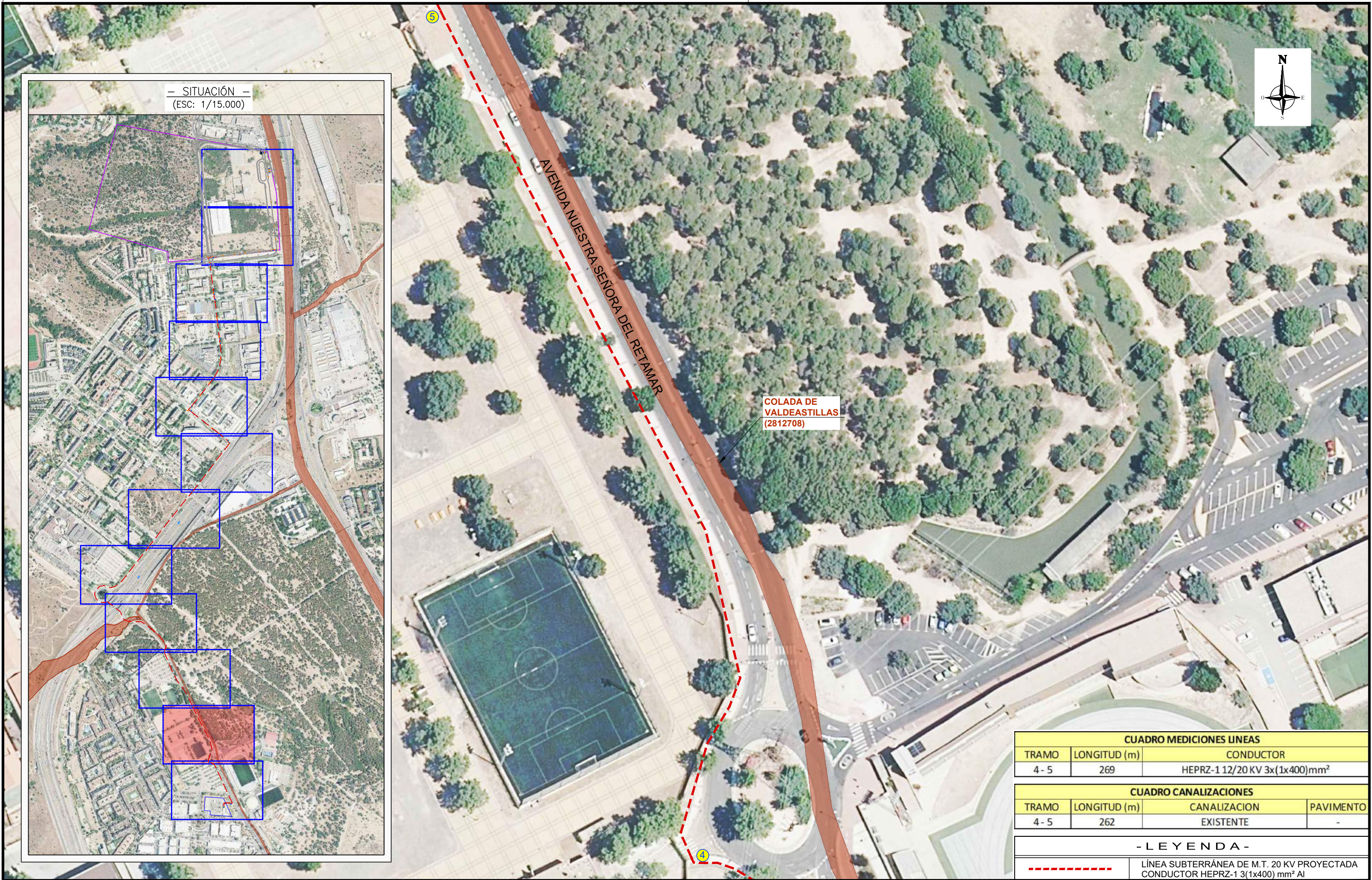
0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. IB.: 100843369
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 02
HOJA: 2 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBSTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Grupa Hemag
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD
Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



CUADRO MEDICIONES LINEAS			
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR	
4-5	269	HEPRZ-112/20 KV 3x(1x400)mm ²	
CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
4-5	262	EXISTENTE	-

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
--	--

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPT. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 3 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



— SITUACIÓN —
(ESC: 1/15.000)

CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
5-6	266	HEPRZ-112/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
5-6	259	EXISTENTE	-

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

RICO
CONSTRUCCIONES S.A.

Nº EXPT. IB.: 100843369
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 02
HOJA: 4 de 13

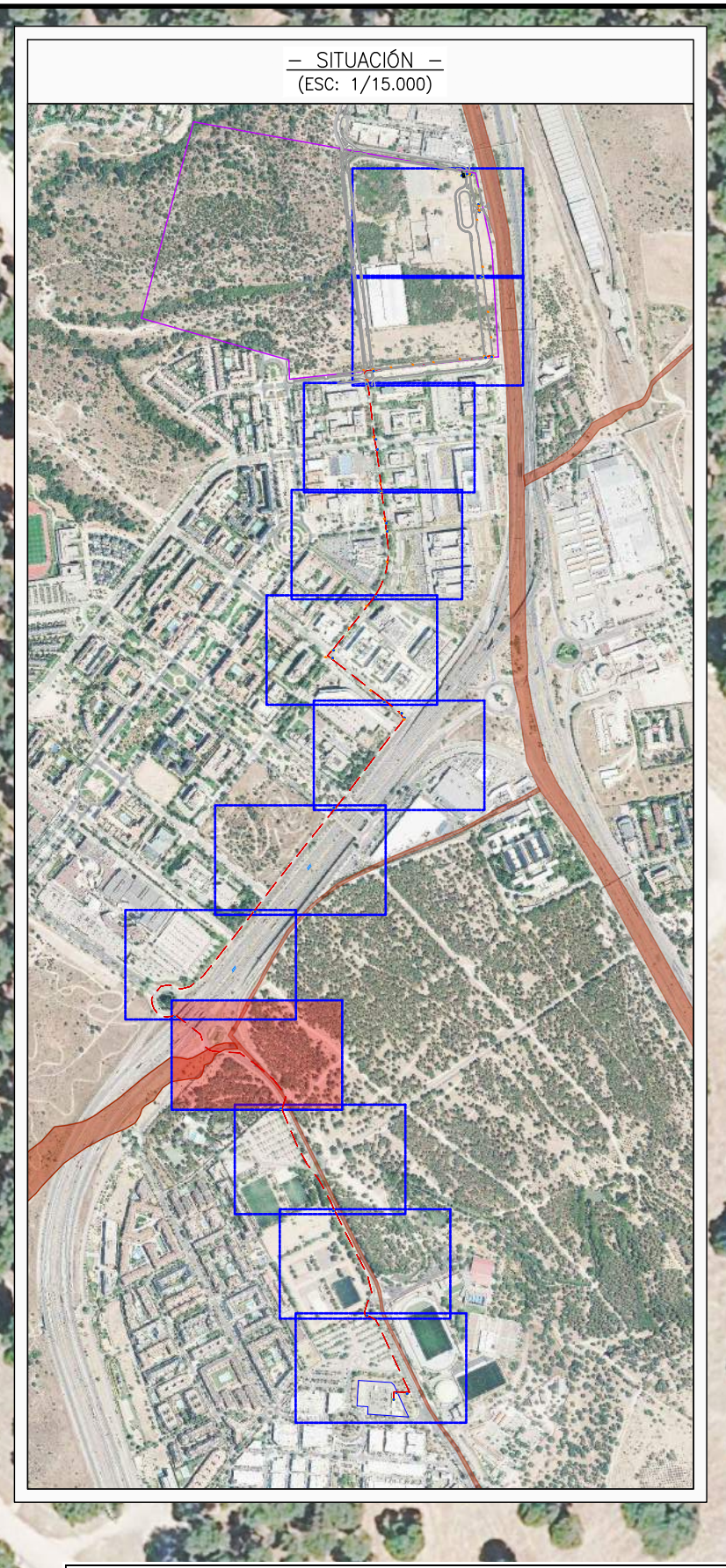
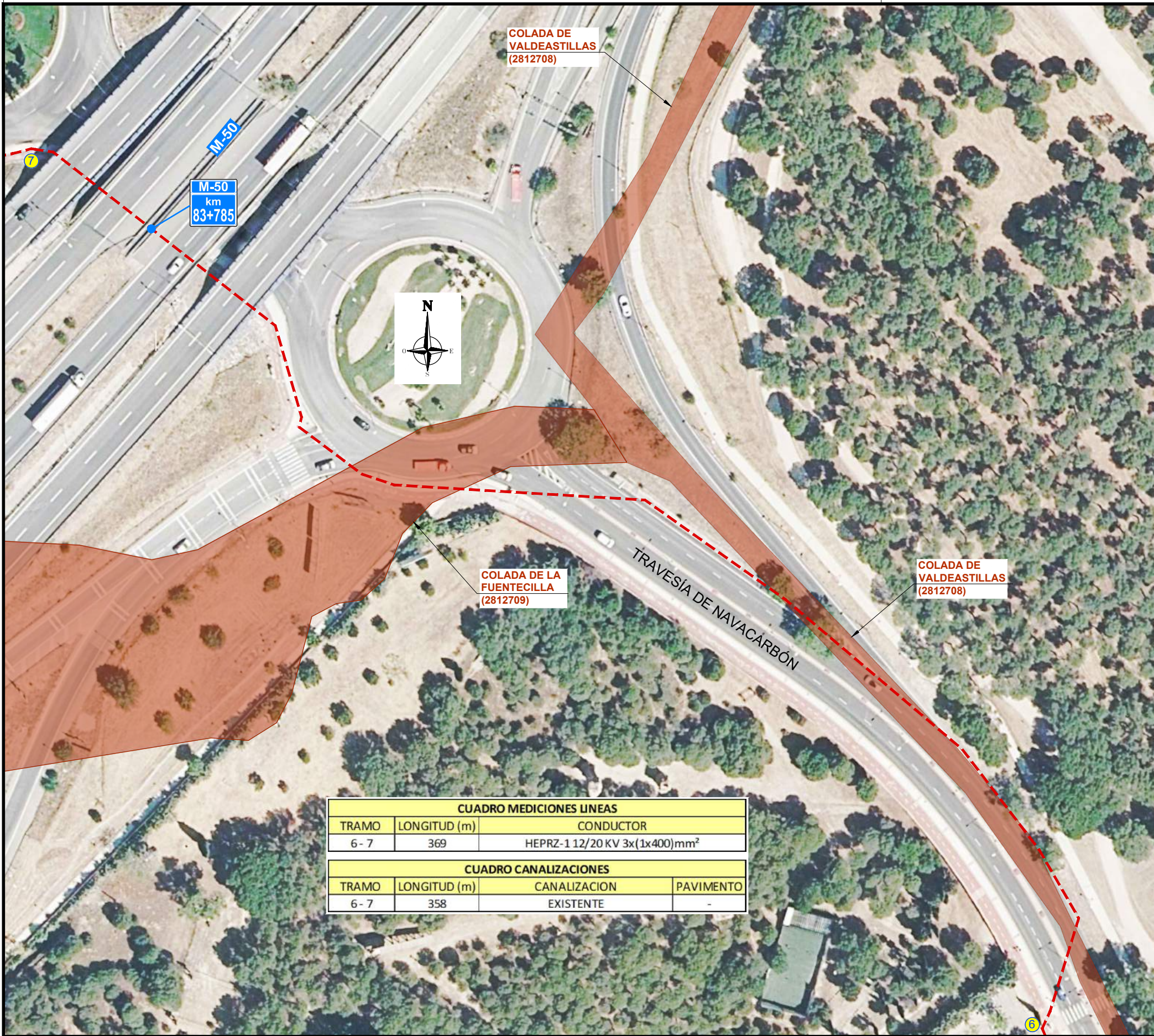
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
6 - 7	369	HEPRZ-112/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
6 - 7	358	EXISTENTE	-

- LEYENDA -	
	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI

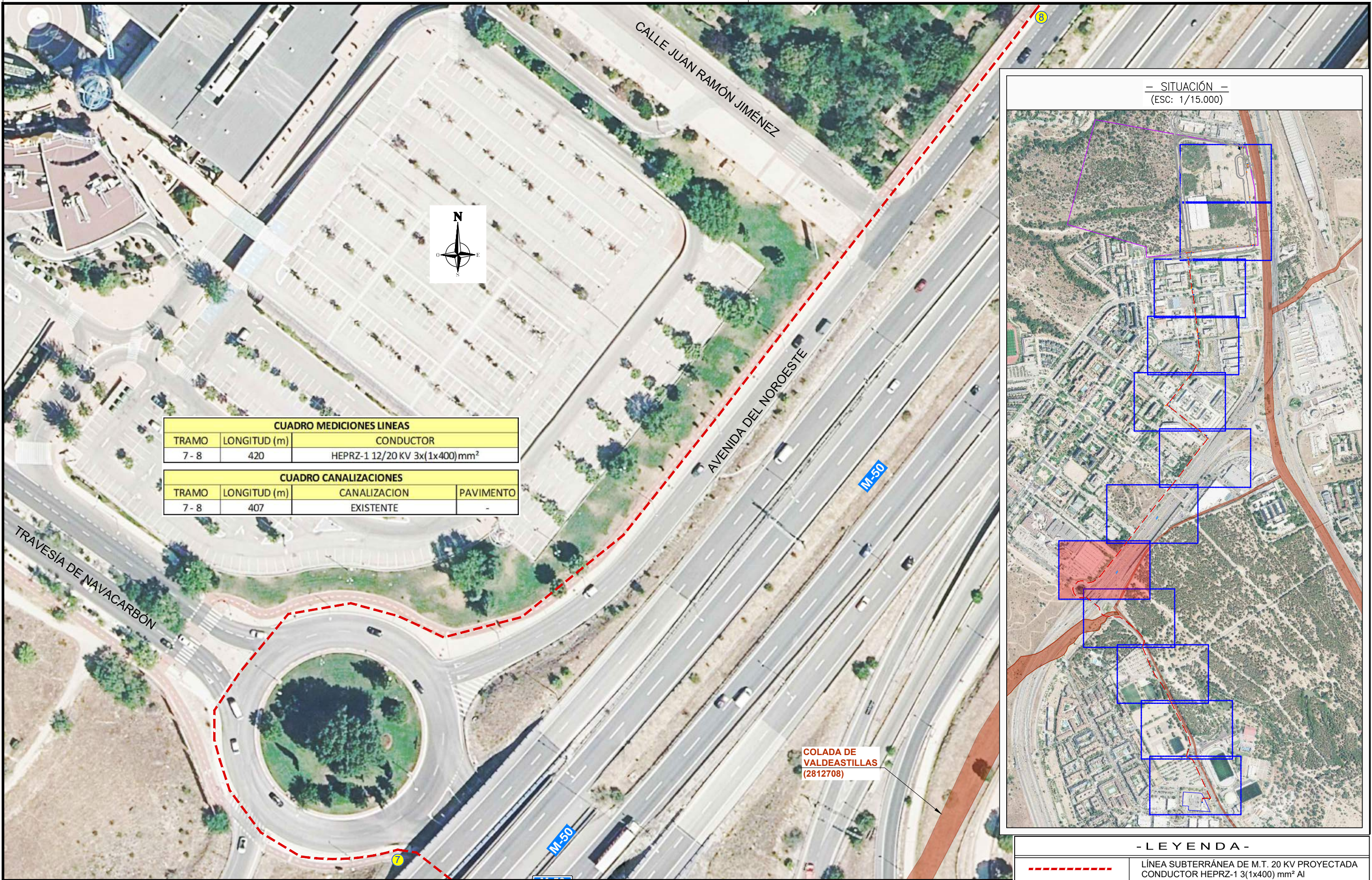
0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPTE. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 5 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
 - RED DE MEDIA TENSIÓN -

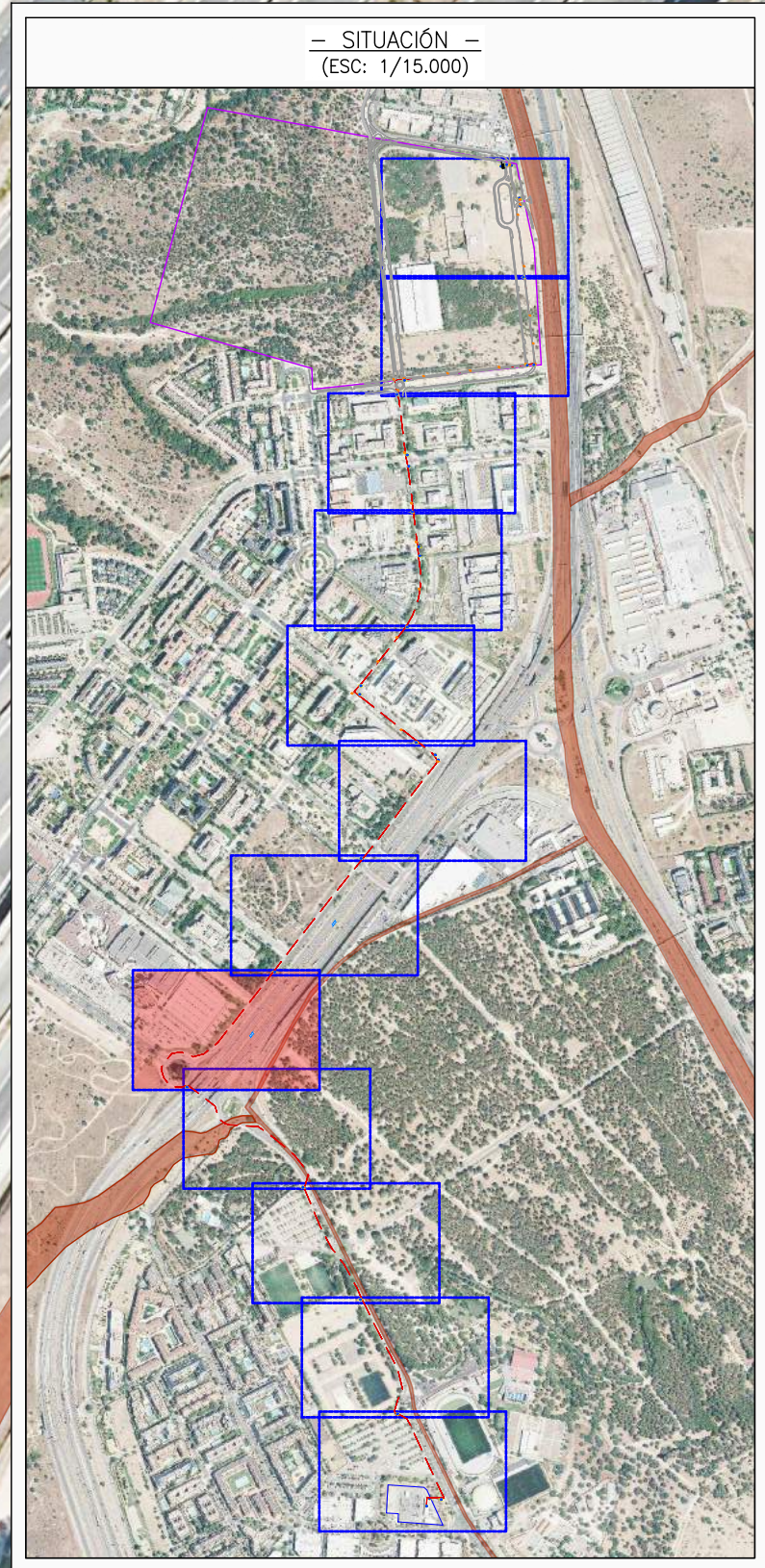
INGENIERÍA - SERVICIOS - SALUD
 Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
7-8	420	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
7-8	407	EXISTENTE	



- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
--	---

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

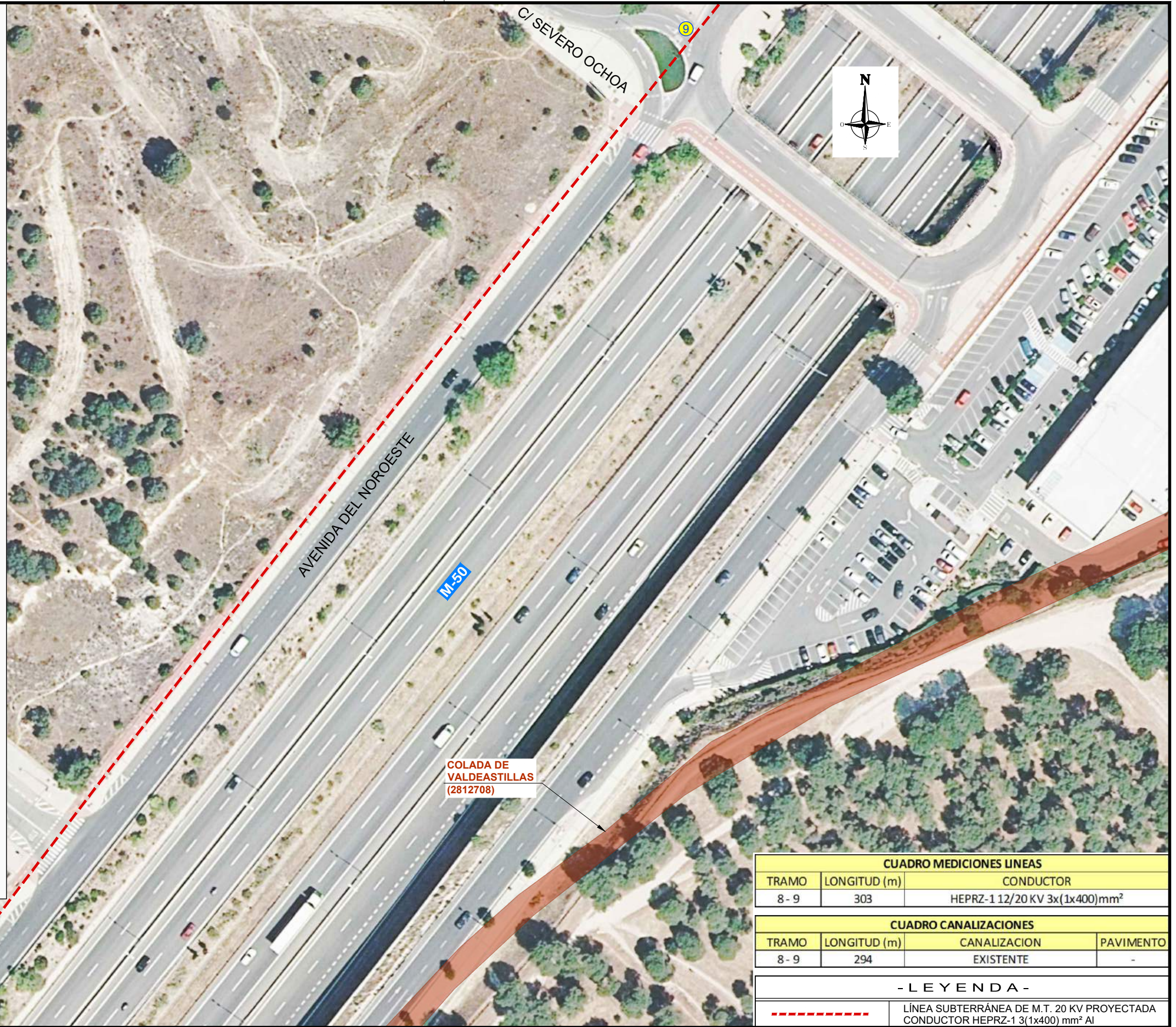
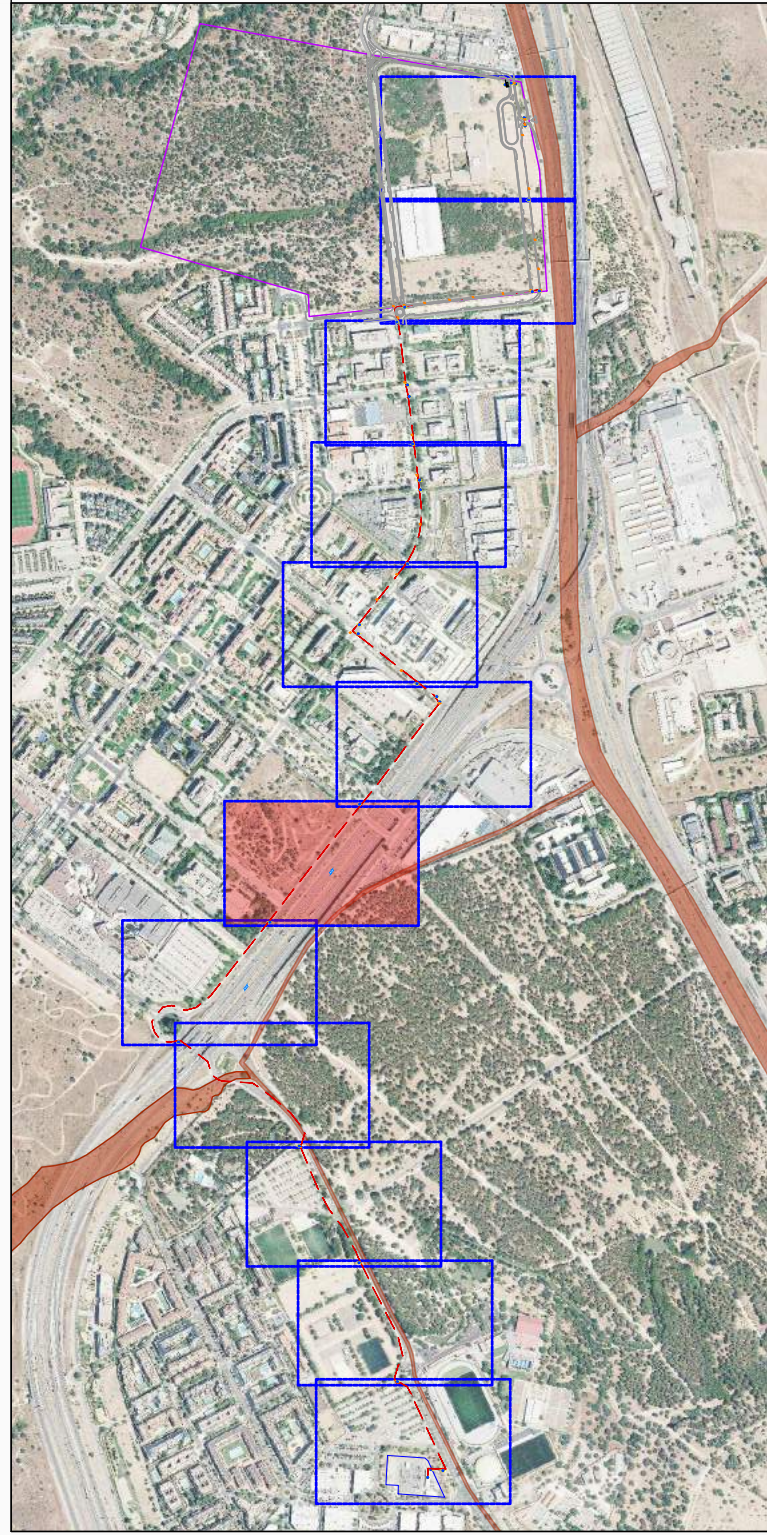
Nº EXPT. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 6 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION
 ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351)
 HASTA NUEVO "CR KODAK"
 - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
 - RED DE MEDIA TENSIÓN -

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3

- SITUACIÓN -
(ESC: 1/15.000)



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
8-9	303	HEPRZ-112/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
8-9	294	EXISTENTE	-

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
--	--

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

RICO
CONSTRUCCIONES S.A.

Nº EXPT. IB.: 100843369
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 02
HOJA: 7 de 13

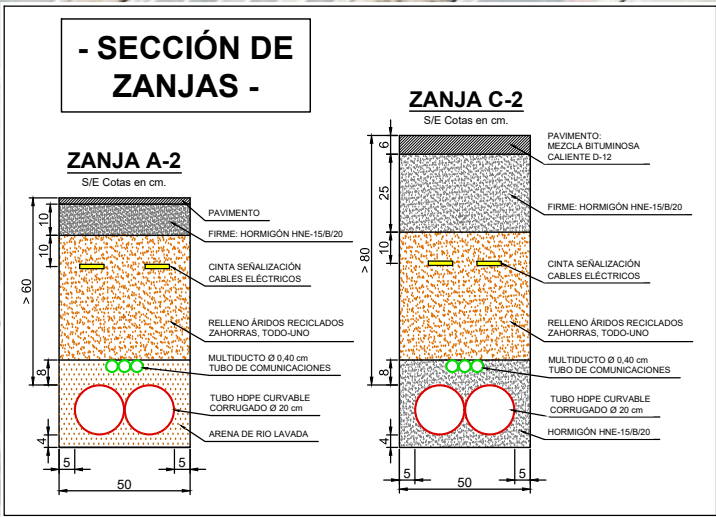
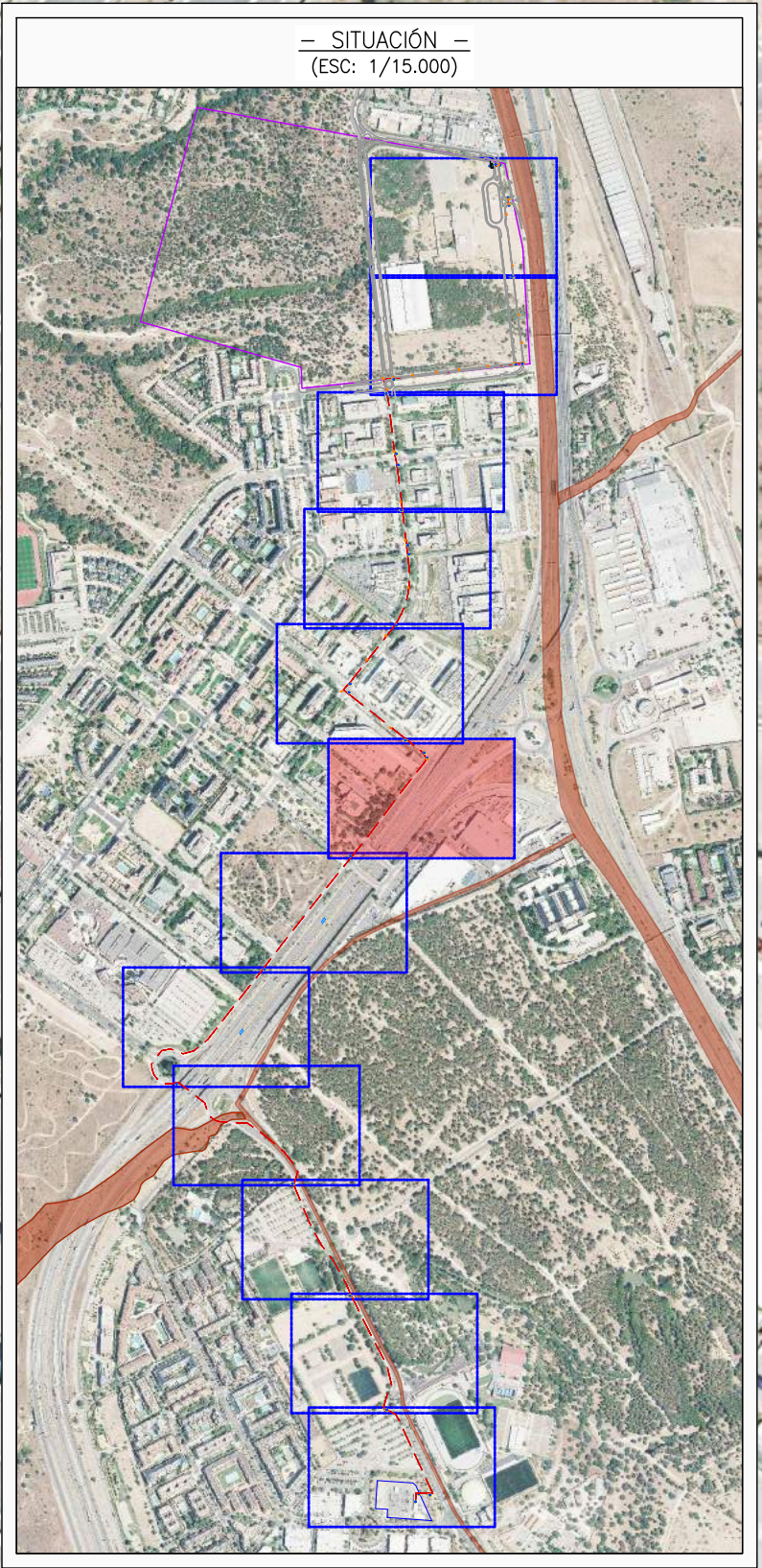
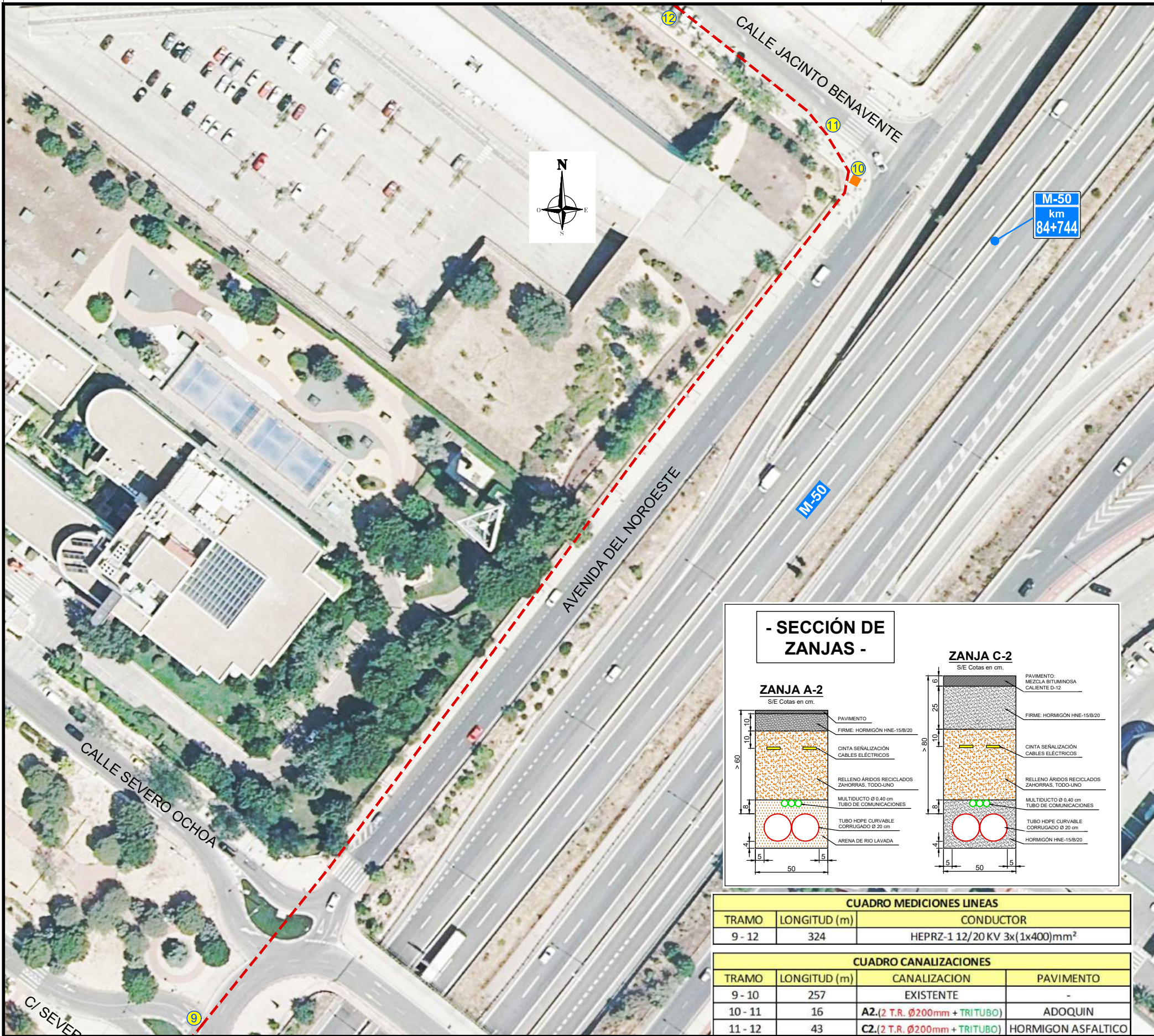
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Grupa Hemag
INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
9 - 12	324	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
9 - 10	257	EXISTENTE	-
10 - 11	16	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	ADOQUIN
11 - 12	43	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

DIN-A3	0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA	

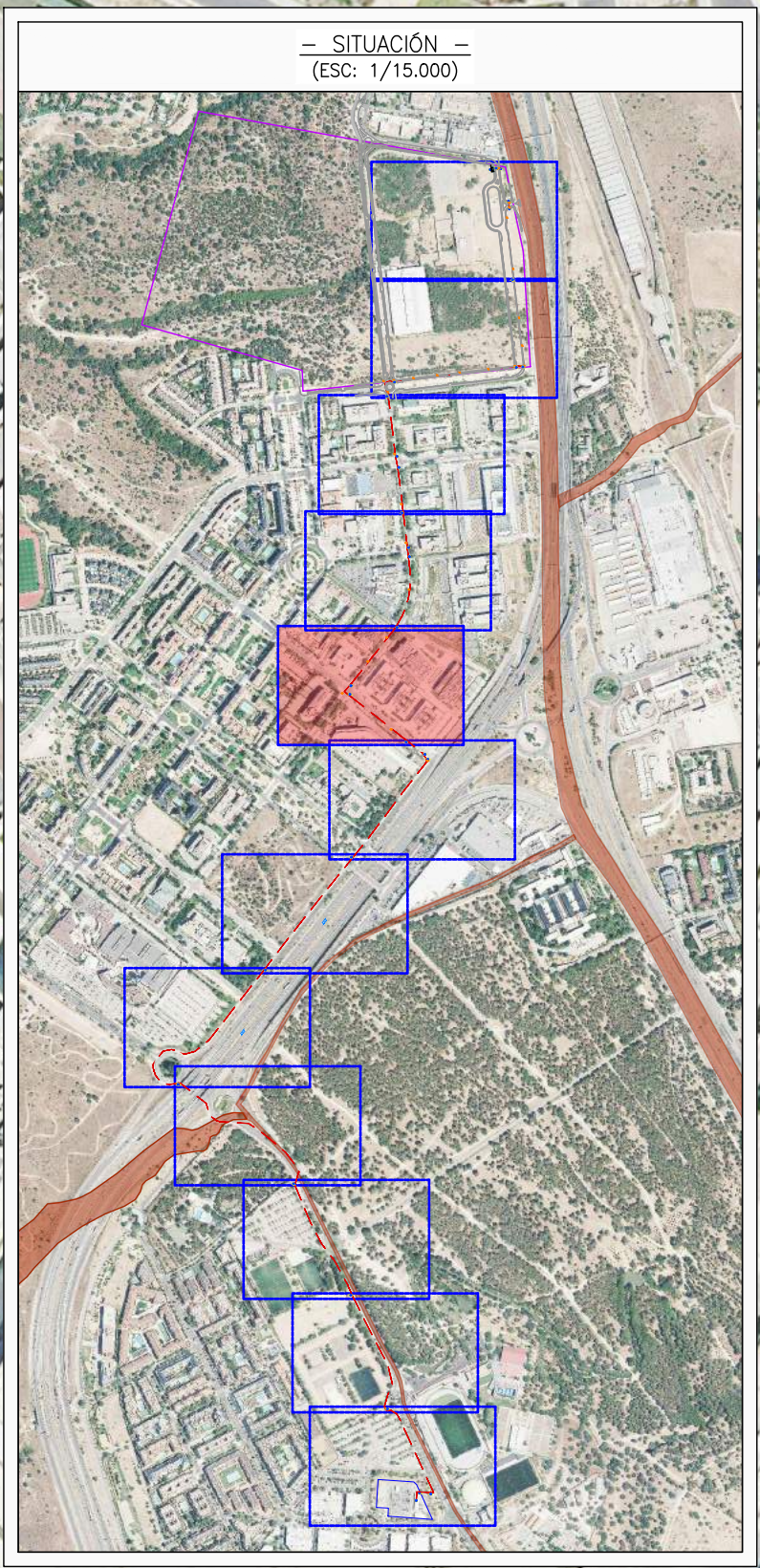
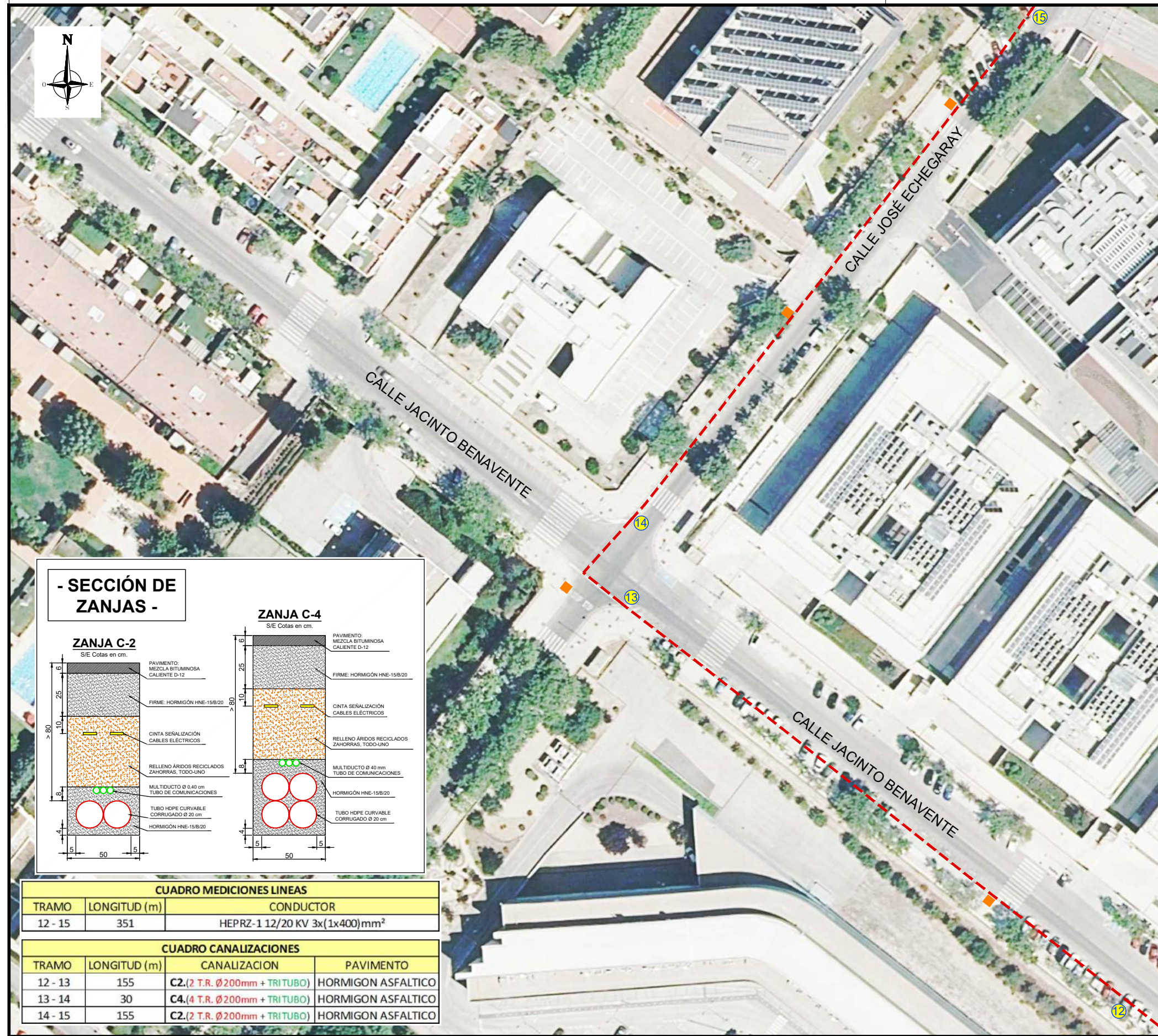


LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

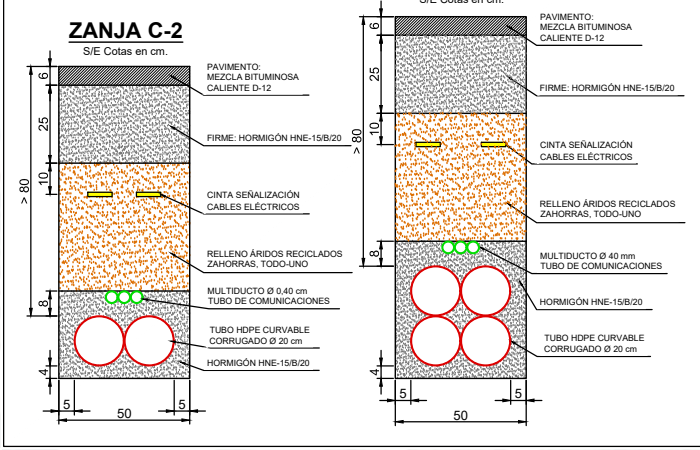


Nº EXPTE. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 8 de 13

- RED DE MEDIA TENSIÓN -



- SECCIÓN DE ZANJAS -



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
12 - 15	351	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
12 - 13	155	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
13 - 14	30	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
14 - 15	155	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

DIN-A3

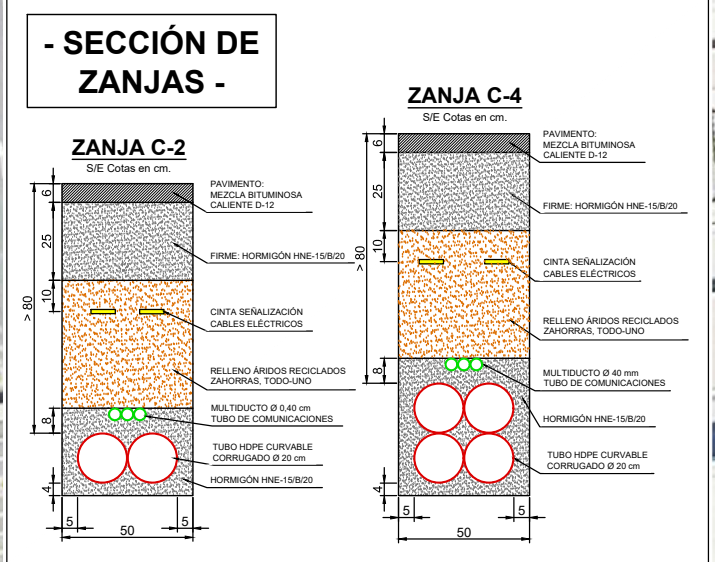
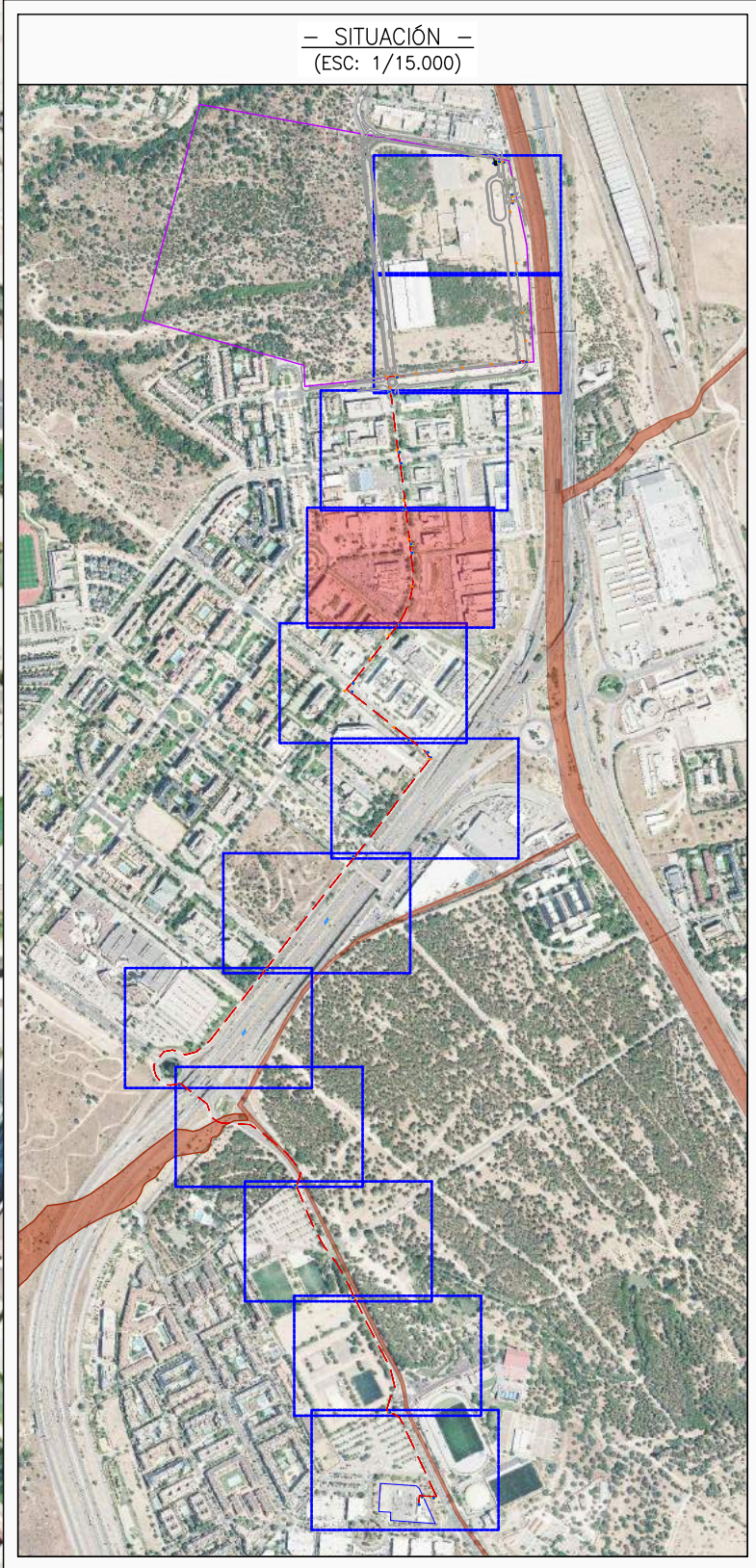
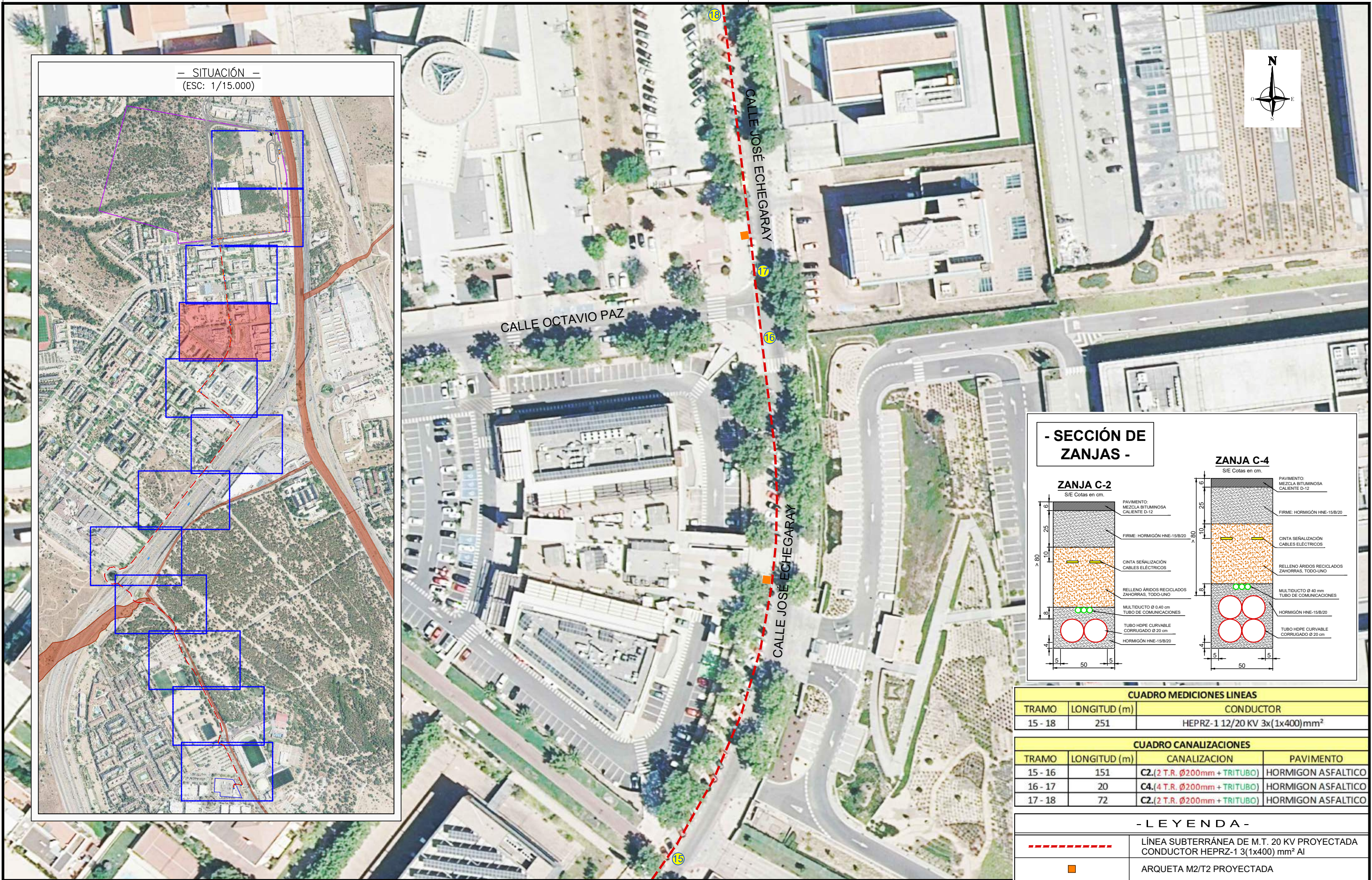
0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



Nº EXPTE. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 9 de 13

LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
- RED DE MEDIA TENSIÓN -





CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
15 - 18	251	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
15 - 16	151	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
16 - 17	20	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
17 - 18	72	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO

- LEYENDA -

- - - - -	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
■	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO			
EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA			

RICO
CONSTRUCCIONES S.A.

Nº EXPTE. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000 PLANO Nº: 02 HOJA: 10 de 13

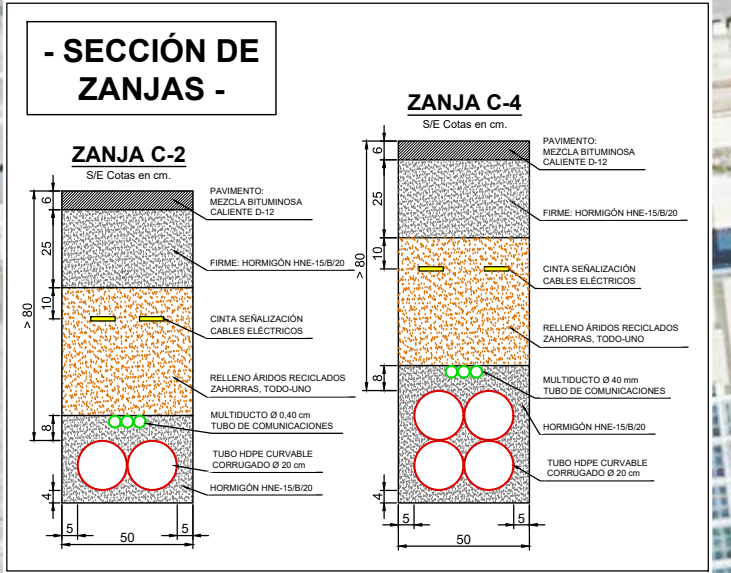
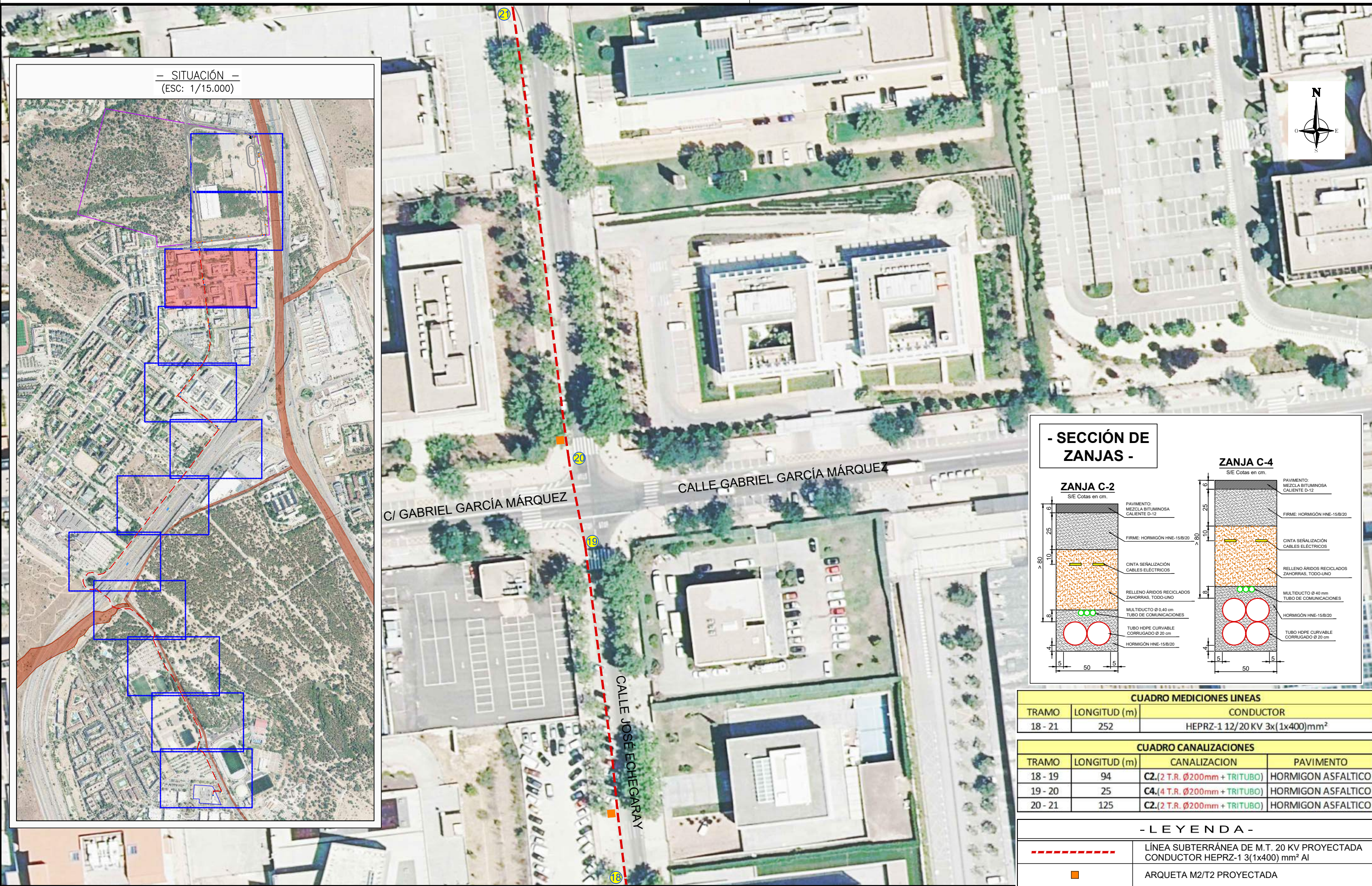
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)

- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Grupo Hemag
INGENIERIA - SERVICIO - SALUD

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

DIN-A3



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
18 - 21	252	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
18 - 19	94	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
19 - 20	25	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
20 - 21	125	C2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

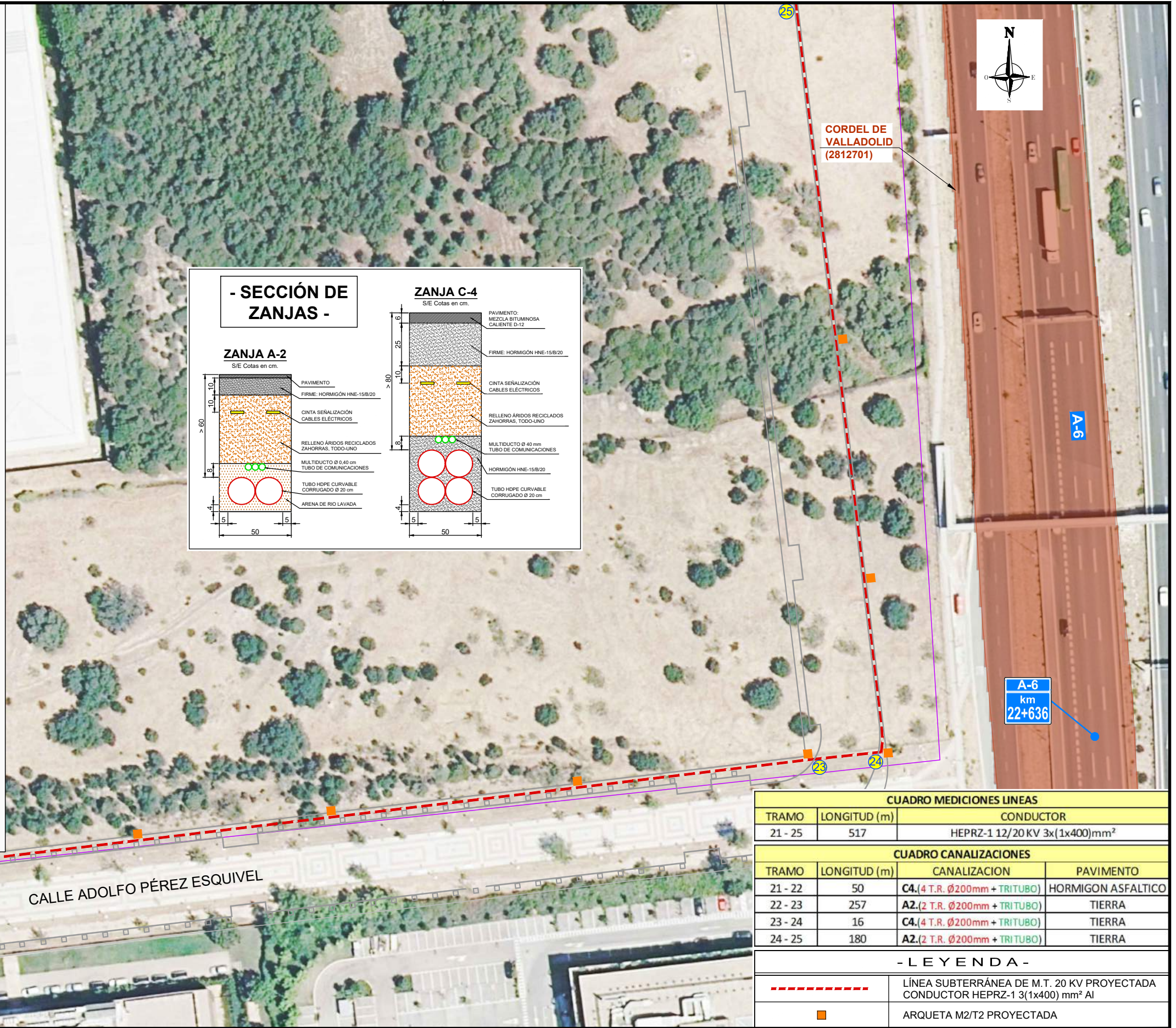
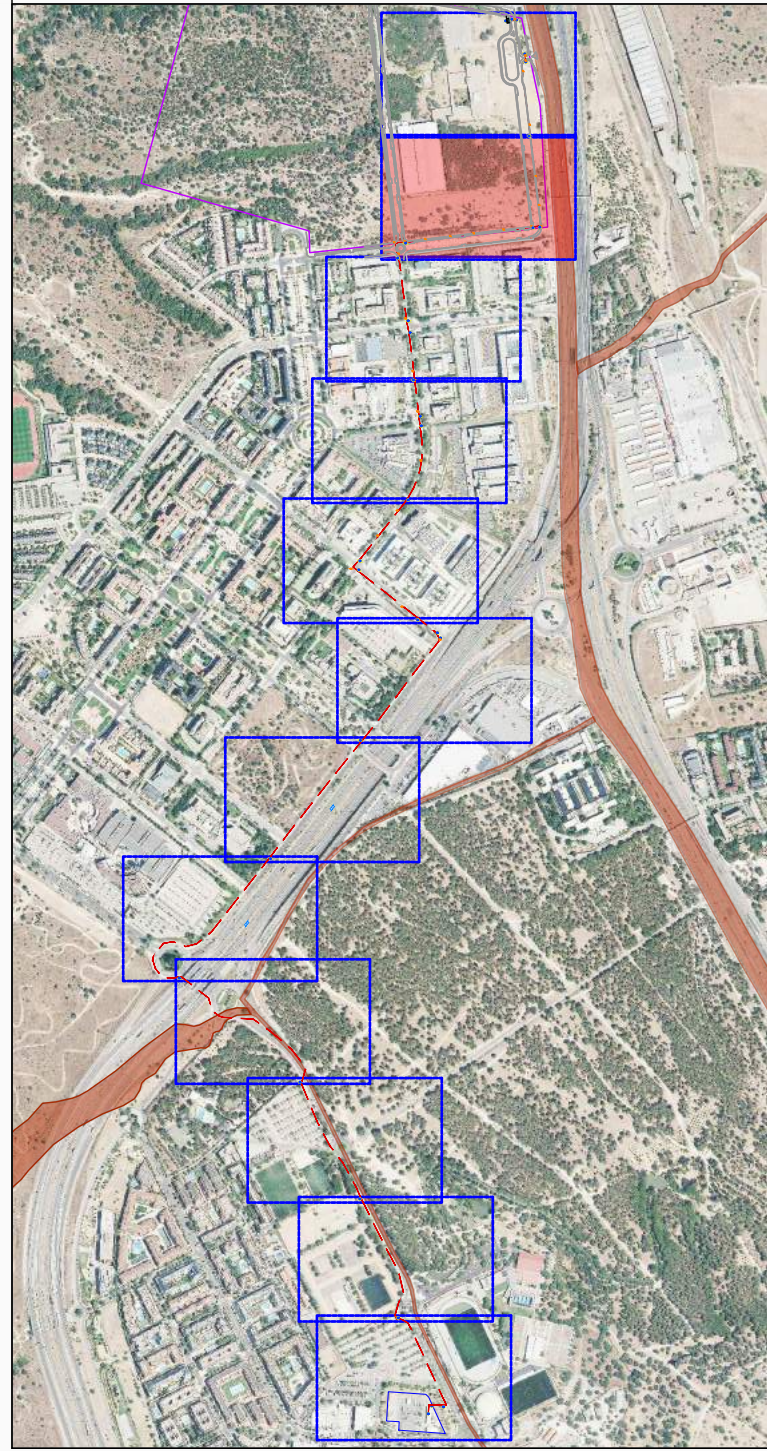
DIN-A3	0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
	EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA

Nº EXPT. IB.: 100843369
 ESCALAS: 1/1.000
 PLANO Nº: 02
 HOJA: 11 de 13

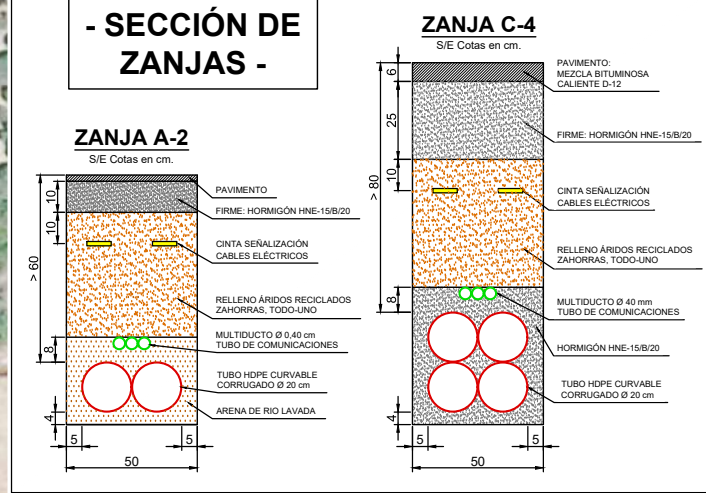
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
- RED DE MEDIA TENSIÓN -

Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
 EL AUTOR DEL PROYECTO:

- SITUACIÓN -
(ESC: 1/15.000)



- SECCIÓN DE ZANJAS -



A-6
km
22+636

CUADRO MEDICIONES LINEAS

TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
21 - 25	517	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES

TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
21 - 22	50	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	HORMIGON ASFALTICO
22 - 23	257	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	TIERRA
23 - 24	16	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	TIERRA
24 - 25	180	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRITUBO)	TIERRA

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² AI
	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

CALLE ADOLFO PÉREZ ESQUIVEL

EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA
0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO



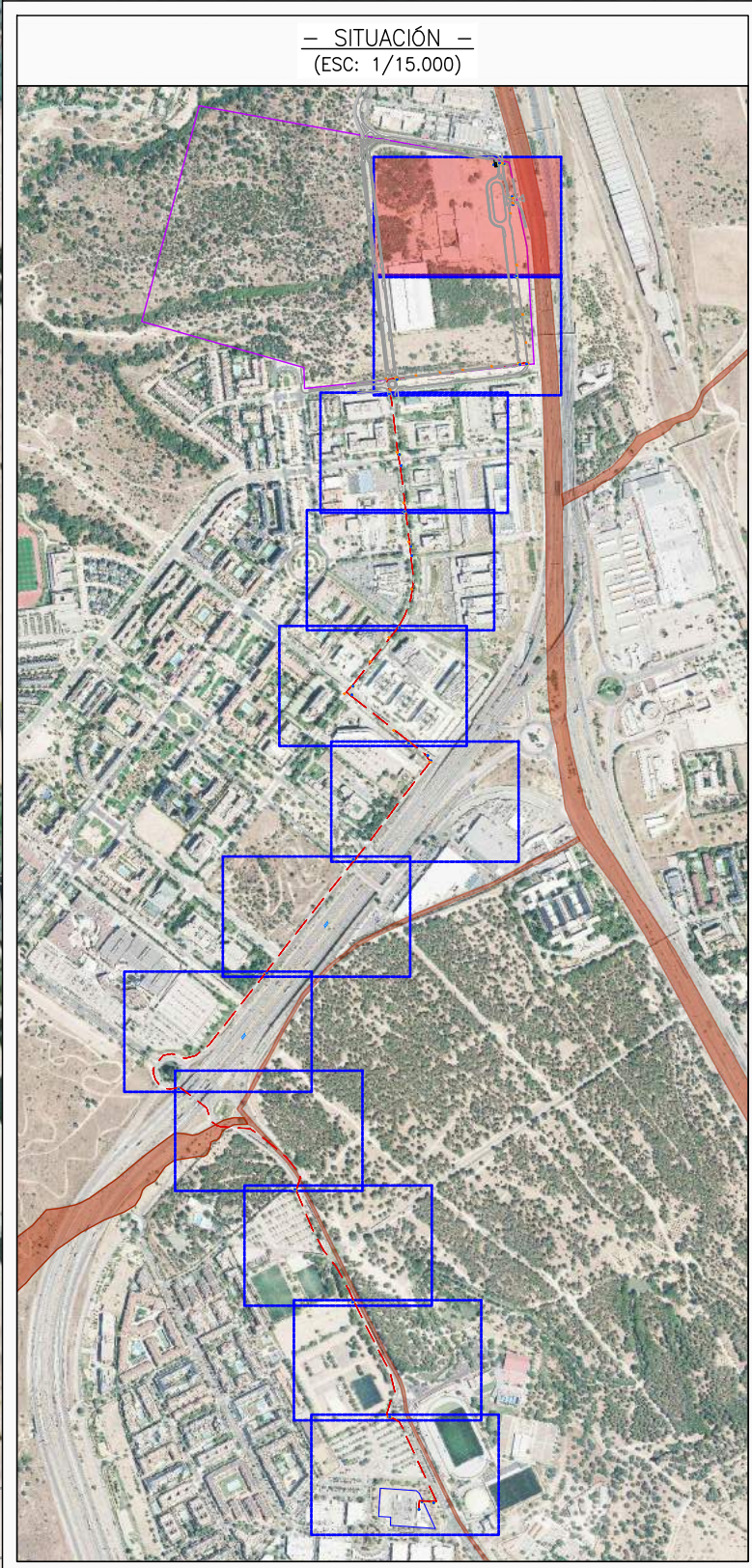
LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)
- RED DE MEDIA TENSIÓN -



Nº REF. HEMAG: 21/030.00238
EL AUTOR DEL PROYECTO:

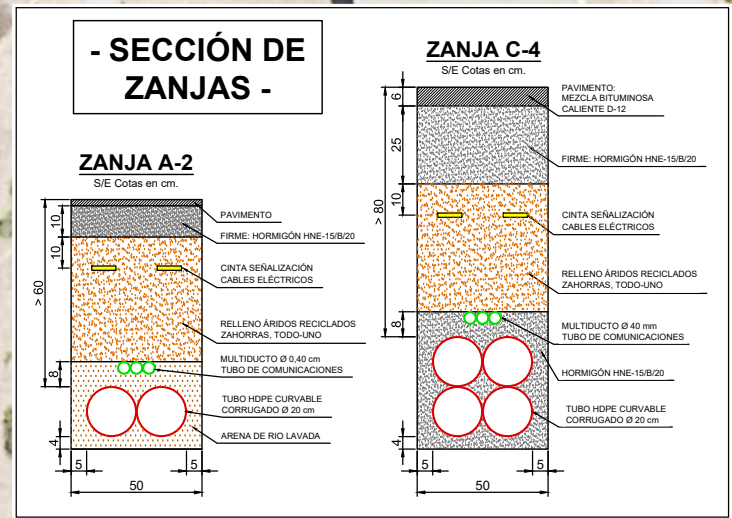
Nº EXPTE. IB.: 100843369
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 02
HOJA: 12 de 13

DIN-A3



Kodak

CENTRO DE REPARTO
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)
COORDENADAS UTM
(ETRS89 HUSO 30):
X: 424.760
Y: 4.487.046



CUADRO MEDICIONES LINEAS		
TRAMO	LONGITUD (m)	CONDUCTOR
25 - 30	265	HEPRZ-1 12/20 KV 3x(1x400)mm ²

CUADRO CANALIZACIONES			
TRAMO	LONGITUD (m)	CANALIZACION	PAVIMENTO
25 - 26	154	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRI TUBO)	TIERRA
26 - 27	9	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRI TUBO)	TIERRA
27 - 28	77	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRI TUBO)	TIERRA
28 - 29	8	C4.(4 T.R. Ø200mm + TRI TUBO)	TIERRA
29 - 30	3	A2.(2 T.R. Ø200mm + TRI TUBO)	TIERRA

- LEYENDA -

	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T. 20 KV PROYECTADA CONDUCTOR HEPRZ-1 3(1x400) mm ² Al
	ARQUETA M2/T2 PROYECTADA

DIN-A3	0	FEB-2021	DGAF	DGAF	DGAF	I-DE	PROYECTO
	EDICION	FECHA	DIBUJADO	PROYECTADO	COMPROBADO	VALIDADO	EDITADO PARA



LÍNEA SUBT. M.T. 20KV. DESDE SUBESTACION ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS" (3351) HASTA NUEVO "CR KODAK" - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)



Nº EXPTE. IB.: 100843369
ESCALAS: 1/1.000
PLANO Nº: 02
HOJA: 13 de 13

- RED DE MEDIA TENSIÓN -



3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS

3.1.1 Objeto

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

3.1.2 Campo de aplicación

Este pliego de condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 66kV., así como centros de transformación. Los pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3.1.3 Organización del trabajo

El contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de la Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.4 Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra. Por otra parte, en un plazo máximo de quince días, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes de acuerdo con las características de la obra terminada. Entregando dos expedientes completos al Director de Obra. Las mejoras y variaciones del proyecto solo pueden ser aprobadas y por escrito por el Director de Obra.

3.1.5 Replanteo de la obra

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

3.1.6 Recepción del material

El material suministrado deberá ser aprobado por el Director de Obra, siendo su vigilancia y conservación cuenta del Contratista.

3.1.7 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, corriendo con la organización de la obra, de cuyos planes deberá informar al Director de Obra. En obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria de cuantos gastos haya de efectuar.

3.1.8 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

3.1.9 Subcontratación de obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario, el adjudicatario podrá concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, dando conocimiento por escrito al Director de Obra y no excediendo el coste del 50% del presupuesto de la obra principal.

3.1.10 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución empezaran a contar a partir de la fecha de replanteo, estando el contratista obligado a cumplir con los plazos señalados en el contrato. El director de Obra podrá conceder la prórroga estrictamente necesaria cuando las circunstancias así lo requieran.

3.1.11 Recepción provisional

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumplierse estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.1.12 Periodo de garantía

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

3.1.13 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

3.1.14 Pago de obras

Se hará sobre certificaciones parciales, expedidas por el Director de Obra, que se practicarán mensualmente, las cuales contendrán unidades de obra totalmente terminadas y ejecutadas en el plazo referido. La relación valorada que figure se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación. Estas certificaciones son rectificables por la liquidación definitiva o por Certificaciones posteriores.

3.1.15 Abono de los materiales acopiados

Se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación, cuando no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren a juicio del Director de Obra, quien lo reflejará en el acta de recepción de Obra. La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes.

3.1.16 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

3.2.1 Características de los materiales

Las características de todos los materiales empleados en la realización de la obra, estarán de acuerdo con las Normas de I-DE (N.I.).

3.2.2 Ejecución de las instalaciones proyectadas

Las condiciones para la realización de la obra de estarán de acuerdo con los Manuales Técnicos (M.T.).

Madrid, enero de 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO

 <p>GrupoHemag INGENIERIA - SERVICIOS - SALUD</p>
La Ingeniera T. Industrial:

María Moreno Minguito Colegiada COITIM nº23276



4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN
LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE:**

- **LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS**
- **CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**
- **SUBESTACIONES**

ÍNDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
3.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
3.1.	ASPECTOS GENERALES.....	3
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	4
3.4.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS.....	6
3.5.	PROTECCIONES.....	7
3.6.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	8
3.7.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.....	9
4	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	10
4.1.	NORMAS OFICIALES.....	10
4.2.	NORMAS I-DE.....	13
4.3.	PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	13
5	ANEXOS.....	14
5.1.	ANEXO 1.	14
5.2.	ANEXO 2. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS.....	14
5.3.	ANEXO 3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	16
5.4.	ANEXO 4. SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN ...	18
5.5.	ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	20

1. OBJETO

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

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

En base a este Estudio Básico de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de "Líneas Subterráneas", "Centros de Transformación" y "Subestaciones" que se realizan dentro de Distribución de I-DE.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Aspectos generales

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

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

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

3.3. Identificación de riesgos

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

La descripción e identificación generales de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 1) **Caída de personas al mismo nivel:** Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.

Puede darse también por desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.

- 2) **Caída de personas a distinto nivel:** Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.

- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 4) **Desprendimientos, desplomes y derrumbes:** Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

- 5) **Choques y golpes:** Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.

- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.

- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.

- 12) **Complicaciones** debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En Anexos 2, 3 y 4 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

Líneas subterráneas

Centros de transformación

Subestación

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente pero, los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje. En los anexos se incorporan entre paréntesis las fases correspondientes a los trabajos de mantenimiento y desguace o desmontaje.

3.4. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con algunas 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 y en los documentos relacionados en el apartado “Pliego de condiciones particulares”, en el punto 4.

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de I-DE, 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. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- 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 I-DE, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

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

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de I-DE.

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.

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

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- 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 escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.

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

3.5. Protecciones

3.5.1. Ropa de trabajo:

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

3.5.2. Equipos de protección

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para I-DE. 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 aislantes de la electricidad BT y AT
 - Guantes de protección mecánica
 - Pantalla contra proyecciones
 - Gafas de seguridad
 - Cinturón de seguridad
 - Discriminador de baja tensión
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
- Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

3.5.3. Equipo de primeros auxilios y emergencias

- 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. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

3.5.4. Equipo de protección contra incendios

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

3.6. 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.

3.6.1. Descripción de la obra y situación

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

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

3.6.2. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

3.6.3. Suministro de agua potable

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

3.6.4. Servicios higiénicos

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

3.7. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En los Anexos 2, 3 y 4 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

4 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1. Normas Oficiales

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

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de agosto).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- 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.
- Se aplicarán las modificaciones del Real Decreto 542/2020 de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, y publicado en el B.O.E. del 20 de junio de 2020.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión
- Ley 2/2002 de 19 Junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Orden de 15 de Marzo de 1963, por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las maquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenición. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

4.2. Normas I-DE

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

Otras Normas y Manuales Técnicos de I-DE que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

4.3. 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.

5 ANEXOS

5.1. ANEXO 1.

5.1.1. Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio <i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Ver punto 3.3 • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

5.2. ANEXO 2. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
<p>3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA</p> <p><i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • 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 • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
<p>4. Tendido, empalme y terminales de conductores</p> <p><i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas 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
<p>5. Engrapado de soportes en galerías</p> <p><i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • 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

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
		<ul style="list-style-type: none"> Utilizar fajas de protección lumbar
6. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ver Anexo 1 Presencia de colonias, nidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ver Anexo 1 Revisión del entorno

5.3. ANEXO 3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

5.3.1. Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> Golpes Heridas Caídas de objetos Atrapamientos Desprendimiento de cargas Presencia o ataque de animales Presencia de gases 	<ul style="list-style-type: none"> Ver punto 3.3 Mantenimiento equipos Utilización de EPI's Adecuación de las cargas Control e maniobras Vigilancia continuada Utilización de EPI's Revisión de elementos de elevación y transporte Revisión del entorno Revisión del entorno
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> Caídas al mismo nivel Caídas a diferente nivel Caídas de objetos Desprendimientos Golpes y heridas Oculares, cuerpos extraños Riesgos a terceros Sobresfuerzos Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> Ver punto 3.3 Orden y limpieza Prever elementos de evacuación y rescate Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente Utilización de EPI's Entibamiento Utilización de EPI's Utilización de EPI's Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones Utilizar fajas de protección lumbar Control de maniobras y vigilancia continuada

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
3. Montaje <i>(Desguace de aparamenta en general)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Ataques de animales • Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • 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 • Revisión del entorno
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Seguir instrucciones del fabricante • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Ver punto 3.3 • Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello. • Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada. • Dotación de equipos para extinción de incendios • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Ver Anexo 1
5. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1

5.4. ANEXO 4. SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atropamientos • Desprendimiento de cargas • Contacto eléctrico • Exposición al arco eléctrico • Presencia o ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI´s • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Revisión de elementos de elevación y transporte • Cumplimiento MO 12.05.02 • Revisión del entorno
2. Excavación , hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Prever elementos de evacuación y rescate • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Entibamiento • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje <i>(Desguace de aparamenta en general)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Presencia de colonias o animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • 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 • Revisión del entorno

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>4. Transporte, conexión y desconexión de equipos de control y medida</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Riesgo de incendio • Riesgo eléctrico • Riesgo de accidente de tráfico • Presencia de animales o colonias 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Seguir MO 12.05.03 al 05 • Seguir instrucciones del fabricante • Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores • Ver punto 3.3 • Dotación de equipos para extinción de incendios • Ver punto 3.3 • Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios • Ver Anexo 1 • Revisión del entorno
<p>5. Pruebas y puesta en servicio</p> <p><i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1

5.5. ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al proyecto de "PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS (3551)" HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO "CR KODAK". LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)". La totalidad de la obra está ubicada en el Término Municipal de Las Rozas de Madrid, (Madrid).

Madrid, enero de 2022
EL AUTOR DEL PROYECTO


La Ingeniera T. Industrial:

María Moreno Minguito Colegiada COITIM nº23276



5 PRESUPUESTO

**PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)”
HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”.
- LAS ROZAS DE MADRID -
(MADRID)**

EXPEDIENTE HG.: 21/030.00238

Capítulo 1. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT.

CANTIDAD	UNIDAD	DENOMINACIÓN	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE
			UD.	TOTAL	UD.	TOTAL
			Mat.	Mat.	M. O.	M.O.
1	UD	ENSAYO RECEPCIÓN TRAMO CABLE SUBTERRÁNEO MT	0,00 €	0,00 €	506,00 €	506,00 €
50	M	TENDID.HEPRZ1(AS)12/20 KV 3(1X400),TUBO,BAND,GALER,CANAL	36,16 €	1.808,00 €	4,70 €	235,00 €
3804	M	TENDIDO CABLE HEPRZ112/20KV 3(1X400),TUBO,BAN,GALE,CANAL	24,65 €	93.768,60 €	4,70 €	17.878,80 €
6	UD	CONFECCION 1 TERMINACION HASTA 30 KV	0,00 €	0,00 €	50,13 €	300,78 €
6	UD	MATERIAL 1 CONECTOR SEPARABLE ENCHUFABLE 12/20KV	33,92 €	203,52 €	0,00 €	0,00 €
12	UD	CONFECCION EMPALME AISLAMIENTO SECO HASTA 30 KV	0,00 €	0,00 €	70,56 €	846,72 €
12	UD	MATERIAL EMPALME 24 KV HASTA 240 MM2	63,61 €	763,32 €	0,00 €	0,00 €
687	M	CANALIZACION 2T 200 HORIZ. ACERA/TIERRA ASIENTO ARENA	0,00 €	0,00 €	72,07 €	49.512,09 €
795	M	CANALIZACION ENTUBADA 2T 200 HORIZ. EN CALZADA	0,00 €	0,00 €	93,87 €	74.626,65 €
158	M	CANALIZACION 4 TUBOS 200 CALZADA	0,00 €	0,00 €	117,16 €	18.511,28 €
920	M2	PAVIMENTACION ASFALTO CALZADA/ACERA	0,00 €	0,00 €	36,40 €	33.488,00 €
16	M2	PAVIMENTACION CANTO RODADO, ADOQUIN, GRES PORCELANA	0,00 €	0,00 €	42,00 €	672,00 €
1640	M	COLOCACION MULTIDUCTO O MONOD 40MM CANALIZ ABIERTA	4,85 €	7.954,00 €	4,76 €	7.806,40 €
25	UD	EXCAVACION POR NECESIDAD DE ACCESO A RED EXISTENTE	0,00 €	0,00 €	221,40 €	5.535,00 €
25	UD	ARQUETA REGIST. IN SITU. CALZADA/JARD/ACERA	0,00 €	0,00 €	290,79 €	7.269,75 €
25	UD	COLOCACION MARCO M2/TAPA T2 O M2C/T2C	67,70 €	1.692,50 €	89,70 €	2.242,50 €
TOTAL PARCIAL				106.189,94 €		219.430,97 €
PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 1.			.....	325.620,91 €		

**PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
 DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)”
 HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”.
 - LAS ROZAS DE MADRID -
 (MADRID)**

EXPEDIENTE HG.: 21/030.00238

Capítulo 4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

CANTIDAD	UNIDAD	DENOMINACIÓN	IMPORTE UD. Mat.	IMPORTE TOTAL Mat.	IMPORTE UD. M. O.	IMPORTE TOTAL M.O.
1	PZA	PARTIDA PARA PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	0,00 €	0,00 €	5.750,00 €	5.750,00 €
		TOTAL PARCIAL		0,00 €		5.750,00 €
		PRESUPUESTO TOTAL CAPÍTULO 3.	.....	5.750,00 €		

**PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV
DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)”
HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”.
- LAS ROZAS DE MADRID -
(MADRID)**

EXPEDIENTE HG.: 21/030.00238

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS	IMPORTE TOTAL Mat.	IMPORTE TOTAL M.O.
Capítulo 1. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MT.	106.189,94 €	219.430,97 €
Capítulo 4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	0,00 €	5.750,00 €
TOTAL	106.189,94 €	225.180,97 €

TOTAL RELACIONES VALORADAS	.....	331.370,91 €
21 % IVA	.....	69.587,89 €
TOTAL PRESUPUESTO	.....	400.958,80 €

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE:

CUATROCIENTOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CENTIMOS

27 de enero de 2022

ANEJO Nº 4: APROBACIONES Y PERMISOS

Remite: C/. Ruy González de Clavijo 28005 Madrid



9038687260552105028023

LEVITT-BOSCH AYMERICH, S.A.
Cam ZARZUELA, 15 esc. A, 3º OF

28023 MADRID

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

Asunto: Desarrollo de instalaciones para plan urbanístico

Potencia solicitada: 21075,210 kW

Localización: Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID - MADRID

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indican las condiciones para la atención de su solicitud:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, en el que se describen las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud de suministro. Al mismo se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos** de la zona, en los que se indica el punto de conexión y el trazado de la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Guía de documentación** que deberá aportarse para la gestión del proyecto en cada una de sus fases (tramitación, obtención de permisos, ejecución, finalización y puesta en servicio)
 - d) **Anexo de relación de parcelas**, en el que se desglosa la información relativa a las parcelas que se van a urbanizar.
 - e) **Anexo de Telegestión**, en el que se detalla los equipos de telegestión a instalar dentro de los centros de transformación.
- **Presupuesto de las instalaciones y trabajos** descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas. Este documento, junto con el documento para la aceptación de las condiciones informadas, se envía de manera separada¹ en otro documento con la misma referencia y fecha que éste.

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido su conformidad, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico apoyozonamadridsuroedis@iberdrola.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

¹ Según lo establecido en el Art 25.3 del Real Decreto 1048/ 2013, de 27 de diciembre

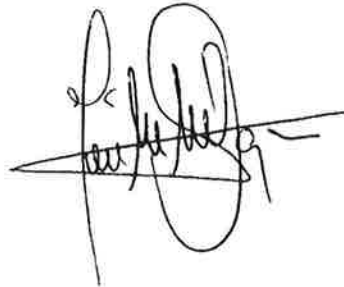


247000001

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020



JOSE MIGUEL MELGAR
Jefe Distribución Zona Madrid Sur



2471000001

HERJTPBA

02471 20200527

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 21075,210 kW

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Intensidad de cortocircuito: 12,5 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas²:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante, estos trabajos serán ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted.

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR:

A continuación se concretan y detallan, según la clasificación indicada, los trabajos e instalaciones necesarias para atender su solicitud

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución:

Conexión y Entronque	
LSMT CR ABAJON-1 (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
LSMT CR ABAJON-1 (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
LSMT PINAR-2 (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
LSMT PINAR-2 (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
LSMT PARQUE EMPRESAR-3 (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
LSMT PARQUE EMPRESAR-3 (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones	
LSMT CR ABAJON-1	
LSMT PINAR-2	
LSMT PARQUE EMPRESAR-3	

² Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

La obra de extensión será ejecutada por una empresa instaladora legalmente autorizada, según se describe a continuación:

Dado que la última previsión de potencia de este sector está reflejada en la Modificación del Plan General de Ordenación Urbana de Las Rozas de Madrid en el Ámbito de los Sistemas Generales y las Parcelas Nº2 y 7 del "Parque Empresarial" y el Ámbito "Kodak" de Enero de 2014, y asciende a 14.283,7 kW; la potencia solicitada excede la cifra de potencia aprobada por el Plan Parcial. Por tanto, en este informe se va a informar para una potencia solicitada de 16.461 kW, que es la última petición que I-DE aceptó al solicitante.

Fecha de necesidad del suministro: Desconocida.

PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión se realizará en barras de 20 kV de la L-26 en la ST Las Rozas.

CENTROS DE REPARTO

Se construirá un nuevo CR "Kodak" con esquema telemandado 1A+3LP+acop+1A+3LP con capacidad suficiente para instalar 2 celdas adicionales en cada uno de los extremos. Además, el CR deberá contar con servicios auxiliares, bien mediante un transformador instalado en el CR, o bien mediante la instalación de una celda de transformación MT/BT.

Se constituirá un derecho de uso del terreno ocupado por el centro de reparto a favor de Iberdrola
RED DE MEDIA TENSIÓN

Se tenderá un nuevo alimentador AI 400 desde la ST Las Rozas hasta la barra 1 del nuevo CR "Kodak", donde se conectará en una posición de alimentador. Para ello, el Cliente podrá aprovechar las canalizaciones disponibles por Iberdrola en algunos tramos del trazado del nuevo cable. En los tramos del trazado donde no exista canalización disponible será conveniente dejar tubos de reserva.

Desde la barra 2 del nuevo CR "Kodak", mediante un DC AI 240 se realizará una entrada/salida sobre la línea L-72 "Pinar-2" de la ST Las Rozas en el tramo entre el CS Caja Madrid-Rozas y CS Pollensa 1B-Rozas.

Se realizará un DC AI 240 que abrirá el tramo de red comprendido entre el CT Pq. Empresarial 1 y el CS Caja Madrid-Rozas. Este DC se conectará en barras del CR Kodak (cada circuito en una barra, según se muestra en los planos adjuntos) y servirá para enlazar parte de los CTs necesarios para la alimentación de la actuación.

Se realizará otro DC AI 240 que abrirá el tramo de red comprendido entre los CTs Adolfo Perez E. y Jose Echegaray 20. Este DC se conectará en barras del CR Kodak (cada circuito en una barra, según se muestra en los planos adjuntos) y servirá también para enlazar parte de los CTs necesarios para la alimentación de la actuación.

Se realizará una entrada/salida mediante cable AI 240 en el el tramo de red comprendido entre los CTs Adolfo Perez E. y Ramón Cajal 2-Rozas. Esta entrada/salida también para enlazar los CTs necesarios para la alimentación de la actuación.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se deberán instalar los Centros de Transformación necesarios según proyecto de la red de BT, de una o dos máquinas, con una potencia de transformación mínima instalada total en CTs de 7.611 kVA.

De forma orientativa se instalarán 9 CTs 2 x 400 Kva y un CT 1 x 400 kVA.

Los nuevos CTs y CSs a instalar serán de superficie y telemandados, adoptando los demás condicionantes que le apliquen según criterios de la normativa de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes.



**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

Telegestión en CTs

Todos los nuevos CTs, independientemente del número de suministros asociados, requerirán siempre Telegestión completa.

Comunicaciones equipos Telegestión

La comunicación entre los equipos de Telegestión se resolverá mediante 3G o PLC.

Es preciso que los nuevos centros de transformación (CT) y de Centros de Seccionamiento (CS), incorporen los equipos que permitan la Telegestión de los contadores conectados al mismo y mantener la continuidad de las telecomunicaciones existentes, como parte de la Extensión que debe ejecutar el tercero. Igualmente, en el caso de instalaciones de extensión desarrolladas por Iberdrola por encargo del solicitante.

DESARROLLOS EN ALTA TENSIÓN

El expediente se conectará en dos posiciones de MT existentes en ST Las Rozas.

AFECCIONES CON LA RED EXISTENTE

Red de Media Tensión: No se identifican afecciones.

Red de Alta Tensión: No se identifican afecciones.

CONVENIOS Y PLANES AFECTADOS

Este sector fue informado anteriormente englobado en el informe del PGOU de Las Rozas de fecha 13-04-09 y con número de expediente 9022744595. En este informe se definió este sector como suelo urbano consolidado (SUC). Para posibilitar todos los desarrollos que se contemplaban en ese PGOU, en ese informe se indicó que sería necesaria la construcción de dos subestaciones 220/20 kV.

La última previsión de potencia de este sector de la que se tiene constancia, está reflejada en la Modificación del Plan General de Ordenación Urbana de Las Rozas de Madrid en el Ámbito de los Sistemas Generales y las Parcelas Nº2 y 7 del "Parque Empresarial" y el Ámbito "Kodak" de Enero de 2014, y asciende a 14.283,7 kW

CONDICIONANTES DEL SUMINISTRO

Para poder posibilitar el suministro de la actual solicitud de potencia que ha realizado el solicitante, 21.075 kW, será necesario la calificación y cesión de al menos unos de los terrenos de subestación que se solicitaban en el informe del PGOU de Las Rozas de fecha 13-04-2009.

Este informe tiene una validez de 6 meses.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por usted/es y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.



**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

Para los centros de transformación automatizados:

Como una instalación más dentro del proyecto de la urbanización/promoción que debe facilitarnos debe quedar recogida la referente a los equipos de Tele gestión y AUTOMATIZACION.

Por la ubicación de la nueva urbanización y de acuerdo al esquema de la red de Media Tensión, el modelo inicial de los equipos de TG será la siguiente:

- ATG-I- 2BT -MT-GPRS + antena , para Centros de Transformación de dos máquinas

Al tener que integrarse estos nuevos equipos dentro del desarrollo estándar de la red de TELECOMUNICACIONES es preciso que los mismos se configuren específicamente desde su diseño y se fabriquen exprofeso por empresas homologadas

Queremos informarle/s que la constante evolución de estos equipos pueden llevar una modificación de algún componente de los mismos o incluso al cambio de su configuración completa, por lo que su validez constructiva debe ser acorde con la fecha de puesta en marcha prevista del nuevo o nuevos centros

Se ha adjuntado como anexo información general que debe tomar como base del diseño inicial del equipo de TG Y AUTOMATIZACION donde se incluyen modelos, fabricantes e instaladores autorizados de los distintos equipos. Previamente a la redacción definitiva del proyecto rogamos se pongan en contacto con el gestor técnico del expediente para cerrar el diseño que inicialmente debe recoger el proyecto.



PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038687260

Fecha: 21/05/2020

ANEXO: RELACIÓN DE PARCELAS

Código parcela	Descripción Parcela	Potencia
002	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.156,43 kW
008	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	909,52 kW
005	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.138,27 kW
006	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.223,24 kW
007	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.223,24 kW
003	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.156,43 kW
009	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	608,02 kW
010	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.001,28 kW
011	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	286,07 kW
004	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	1.230,97 kW
12+13	TERCIARIO OFICINA	334,22 kW
014	TERCIARIO COMERCIAL	6.295,35 kW
018	DOTACIONAL AYUNTAMIENTO	4.497,42 kW
33	AUMBRADO EXTERIOR	14,75 kW
	TOTAL(kw)	21.075,21 kW

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S A U con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S A U en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S A U, salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.



El presente documento recoge los requisitos fundamentales que se deben observar durante el diseño de las instalaciones, la redacción del proyecto en su caso, tramitación y legalización de las instalaciones, ejecución de las mismas y finalización de las instalaciones, cesión, recepción y conexión de las mismas a la red de distribución para su puesta en servicio.

1 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, con arreglo a lo indicado en la legislación vigente, ha fijado el punto de conexión para atender las necesidades de potencia eléctrica manifestadas.

Desde el punto de conexión definido, el Solicitante del nuevo suministro diseñara las instalaciones de acuerdo a las características informadas en el pliego de condiciones de la solicitud, redactará proyecto de las instalaciones que lo precisen y que sean necesarias para atender al fin que han de servir, teniendo en cuenta en el diseño de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto, cuantas normas, reglamentos y especificaciones técnicas estén vigentes en ese momento.

De forma no exhaustiva se enumera a continuación la normativa a tener en cuenta en la definición de los condicionantes técnicos de la instalación:

- 1) Reglamentación Electrotécnica de carácter general:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002)
 - Reglamento Electrotécnico de Líneas (Real Decreto 223/2008)
 - Reglamento Electrotécnico de Centros de Transformación (Real Decreto 337/2014)
- 2) Normas y especificaciones técnicas de la empresa distribuidora
 - Instalaciones de distribución: Todas las instalaciones, deberán ajustarse a los Manuales Técnicos, Normas de i-DE y Proyectos Tipo disponibles en la web del Ministerio:
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=RCESCT>
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=RLAT>
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=REBT>
y aquellas aprobadas por el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, siendo de especial relevancia los siguientes:
 - MT 2.03.20 Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión
 - MT 2.03.20-VII Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión. Comunidad Foral de Navarra (en dicho territorio).
 - Instalaciones Particulares del Solicitante: Serán de aplicación los Manuales Técnicos disponibles en la web de del Ministerio:
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=RCESCT>
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=RLAT>
<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/EspecificacionesEmpresasSuministradoras.aspx?reql=REBT>
y aquellos aprobados por el Boletín Oficial de las Comunidades autónomas, teniendo especial relevancia los siguientes:
 - MT 2.00.03 Normativa particular para instalaciones de clientes en AT
 - MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace
 - MT 2.80.10-VII Normas Particulares para instalaciones de enlace en edificios destinados principalmente a viviendas. Comunidad Foral de Navarra (en dicho territorio)
- 3) Otra normativa técnica y de seguridad que sea de obligado cumplimiento.
- 4) Normas y disposiciones autonómicas y municipales (normas urbanísticas, medioambientales, etc), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.



247700001

02477 20200527

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes colaborará con el Solicitante en la definición de las instalaciones y en su caso en la redacción del proyecto prestando asesoramiento técnico de forma que las instalaciones finalmente proyectadas estén de acuerdo a las prescripciones técnicas señaladas.

Para ello, y en el caso específico de instalaciones con proyecto, el Solicitante enviará una copia del proyecto a los servicios técnicos de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, los cuales emitirán escrito de conformidad o de observaciones una vez analizado el mismo. En el caso de existir estas observaciones se han de incorporar al proyecto final, que ha de contar con la conformidad de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes.

Además, el Solicitante aportará previo al inicio de las obras y su legalización, una copia de los proyectos de sus instalaciones particulares que además estarán de acuerdo al artículo 110 del RD 1955/2000 sobre "Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras", adoptando, en su caso, las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104 del citado Real Decreto y, del mismo modo, deberán estableciendo el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad. Por ello, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series 61000-3 de las normas UNE-EN 50.160 o CEI, y las instalaciones estarán diseñadas para funcionar con la calidad descrita en esas mismas normas.

2 TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Solicitante gestionará y obtendrá, antes de iniciar la ejecución de las instalaciones, todas las licencias y permisos necesarios, así como cualesquier documentos suficientes en derecho para establecer y garantizar la permanencia de las instalaciones.

Se incluyen en este punto todos los permisos en un sentido amplio, tanto de organismos oficiales como de particulares que puedan demandarse en cada caso. De forma no exhaustiva se enumeran los siguientes:

- Licencia municipal de obras.
- Permisos de ejecución del área de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de puesta en servicio del área de Industria de la Comunidad Autónoma.
- Permisos de cruzamientos / paralelismos con carreteras, caminos, vías de ferrocarril, líneas eléctricas o telecomunicaciones.
- Etc.

Las instalaciones discurrirán por dominio público. En el caso de instalaciones que vayan a ser cedidas a la empresa Distribuidora, cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, se tendrá que disponer además de una servidumbre de paso y permanencia de la instalación (permisos de ubicación de apoyos, vuelo conductores o franja de una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada en el caso de líneas subterráneas). Estas servidumbres deben quedar registradas mediante documento público.

De la misma manera, será necesario que, quien sea su propietario, otorgue mediante documento público servidumbre de uso de carácter permanente a favor de la empresa Distribuidora, mientras se mantenga el suministro eléctrico, de los terrenos necesarios para el emplazamiento de las instalaciones de distribución (centros de transformación, centros de seccionamiento, etc..) en todas las condiciones previstas en el plano que se protocolizará en la escritura, observando a todos los efectos, en caso de ser necesaria, la servidumbre de paso de cables de energía eléctrica.

En las instalaciones que requieran proyecto, cuando la tramitación ante la Administración sea realizada por la empresa Distribuidora, el Solicitante aportará ejemplares del proyecto validados para su tramitación, figurando como titular I-DE Redes Eléctricas Inteligentes y como promotor el Solicitante. Una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al Solicitante para que pueda iniciar la obra.

3 EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El Solicitante ejecutará a su cargo las instalaciones diseñadas.

Para ello y en las obras con proyecto, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones, procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a la empresa Distribuidora (persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como el Técnico Proyectista, y el Director de Obra; ambos deberán estar convenientemente acreditados).

La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.



Cuando exista proyecto, la Dirección Facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y los Manuales Técnicos durante la ejecución de las obras.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. No obstante, cuando la situación así lo requiera, el Solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa Distribuidora para consensuar la solución óptima. I-DE Redes Eléctricas Inteligentes no será responsable de los daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, o cualquier otro incidente relacionado con obras no ejecutadas por personal propio.

Para coordinar correctamente el proceso de ejecución de las obras y facilitar y agilizar la recepción, cesión de las instalaciones y su puesta en servicio, las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de la empresa Distribuidora, o empresa por ésta designada, aplicando en cada caso los medios de coordinación de actividades que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para poder realizar dicha supervisión, la Dirección Facultativa cuando exista proyecto o la Empresa Instaladora cuando no lo haya, avisará al personal de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes con antelación suficiente del comienzo de las obras así como del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que empresa Distribuidora considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, puesta a tierra, tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.
- Centros de Transformación: mediciones de tierras y tensiones de paso y contacto.

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la Norma I-DE Redes Eléctricas Inteligentes correspondiente, siendo de fabricantes homologados por la empresa Distribuidora.

4 FINALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES, CESIÓN, RECEPCIÓN Y CONEXIÓN DE LAS MISMAS

Finalizadas las instalaciones, el Solicitante procederá a comunicar esta circunstancia a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, que procederá en su caso, con la revisión final previa a la puesta en servicio.

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación cuando aplique:

1. Documentación de finalización de los trabajos de la empresa instaladora
2. Documentación de tramitación y legalización de las instalaciones, según lo indicado en el punto anterior: licencias, permisos ambientales, de puesta en servicio de la instalación, permisos de particulares y organismos oficiales afectados, etc.
3. Documentación técnica de la instalación y verificaciones y ensayos hechos a la misma:
 - Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el Director de Obra (en aquellos casos donde haya proyecto), con detalle de los restantes servicios. A ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas.
 - Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
 - Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo. Para líneas aéreas se presentará el certificado de mediciones de puestas a tierra y tensiones de paso y contacto.
 - Certificado del técnico constructor del edificio, en el que se aloja el centro de transformación, de resistencia mecánica del forjado y del aislamiento térmico y de cumplimiento de la normativa autonómica y municipal sobre aislamiento acústico.
 - Hoja de Instalaciones de Enlace.
 - Memoria Técnica de Diseño
 - Cuando exista proyecto, certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente (o bien acompañados de la declaración, como titulado competente, para la actuación en un reglamento



de seguridad industrial), en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

- En los casos de líneas de AT Será necesario disponer de la documentación técnica para la puesta en servicio definida en la ITC-RAT 22 Documentación y Puesta en servicio de las Instalaciones de Alta Tensión y en la ITC-LAT 04 Documentación y puesta en servicio de las líneas de alta tensión.

Respecto a las instalaciones particulares, indicarles que éstas deberán a su vez haber sido ejecutadas por un instalador autorizado. Con antelación suficiente, se comunicará por su parte su finalización y se facilitará a la empresa Distribuidora el acta de Puesta en Marcha y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

4.1 Cesión de instalaciones:

En el caso de instalaciones que vayan a formar parte de la red de distribución, se emitirá por parte de la empresa Distribuidora el documento de cesión correspondiente, en el que constará un plazo de un año de garantía para la obra vista y tres años de garantía para la obra oculta. El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida, de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

La instalación ejecutada que deberá ser cedida estará sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido debiendo cumplirse con todas las obligaciones fiscales dimanantes de este hecho.

4.2 Conexión de instalaciones.

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, a instancias del Solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión y puesta en servicio, obteniendo en los casos que se precise la pertinente acta de puesta en marcha. Para los casos en los que se requieran descargos de instalaciones en servicio, y con objeto de cumplir con las exigencias y notificaciones legales pertinentes, la solicitud de puesta en servicio se deberá realizar con un plazo mínimo de 20 días.

Una vez puesta en servicio la instalación por la empresa Distribuidora, por parte del Solicitante se podrá proceder a la contratación del suministro de energía eléctrica con empresa Comercializadora.



3400-9031671039 Sector UE VII-I Las Rozas

Las Rozas de Madrid

LAS ROZAS

EL TEJAR (R)

MAJADAHONDA

VALLE DEL
ARCIPRESTE

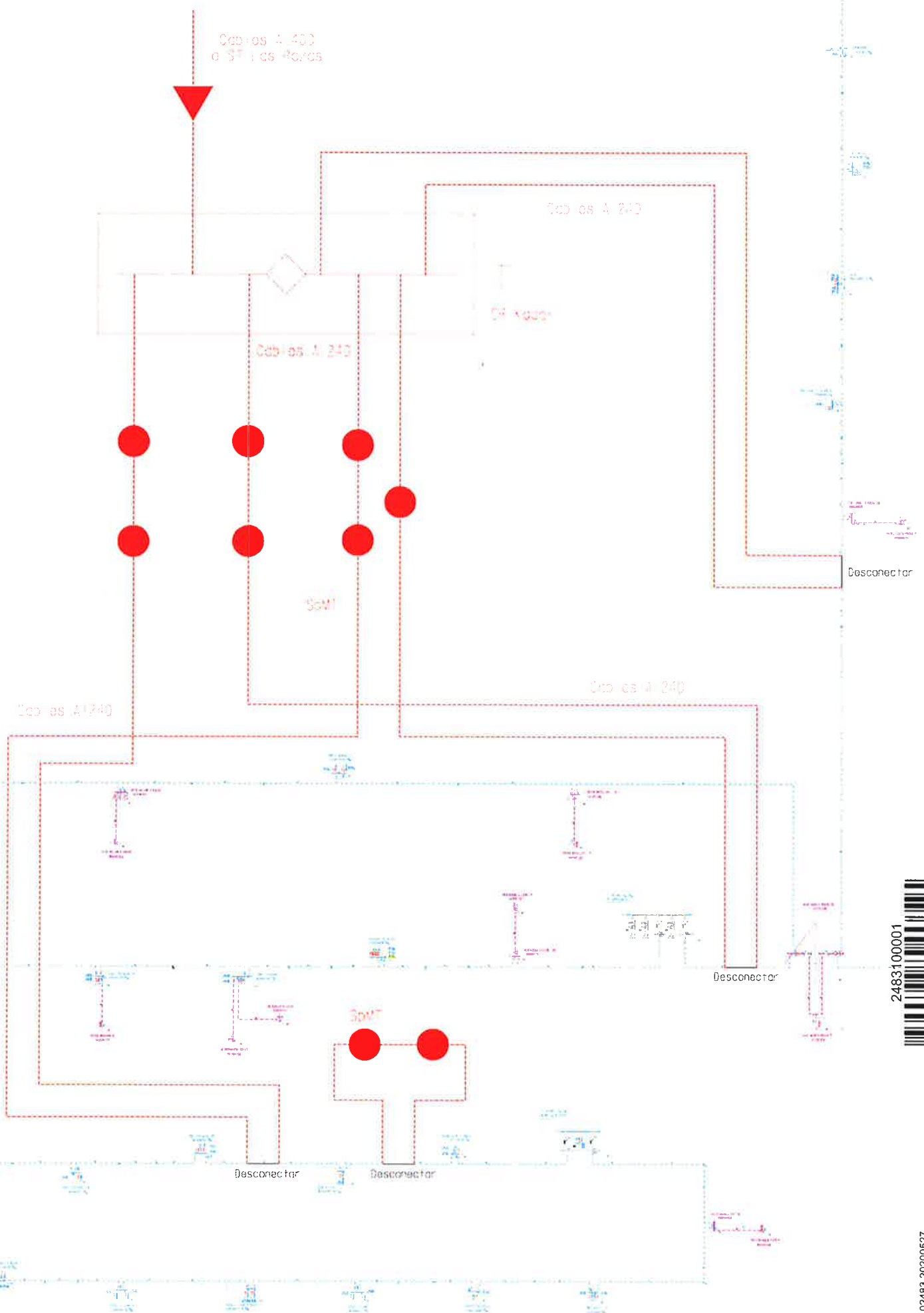




Fig2. Red de Media Tensión. Ge



02482 26200522



02483 20200527

Fig.3. Red de Media Tensión. Esquemático 1590493383934 03-03

HOJA DE CONTROL DE DOCUMENTACIÓN

Esta Hoja de Control de Documentación es una guía no exhaustiva que pretende facilitar la tramitación del expediente, por tanto, podría haber omisiones no intencionadas o requerirse otros documentos no previstos inicialmente durante la ejecución de la obra

PROMOTOR	LEVITT-BOSCH AYMERICH, S.A.
EXPEDIENTE SIC	9038687260

Necesario	Aportado	DESCRIPCIÓN	FECHA	OBSERVACIONES
-----------	----------	-------------	-------	---------------

FASE 1: REVISIÓN DE PROYECTOS				
X		CARTA DE ACEPTACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS		
X		Proyectos de cada instalación de distribución, firmados por el ingeniero, para revisión. NO SE REVISARÁN Y SE DEVOLVERÁN LOS PROYECTOS QUE NO ESTÉN ASOCIADOS A UNA CARTA DE PRESENTACIÓN FIRMADA POR EL PROMOTOR		

FASE 2: LEGALIZACIÓN DE PROYECTOS				
2.1. Permisos				
2.1.1. Líneas Aéreas				
		Permisos Voluntarios de Apoyo y/o Vuelo.		
2.1.2 Líneas Subterráneas				
X		Documento Público Servidumbre de Paso que discuta por dominio privado.		
2.1.3 Centros de Transformación				
X		Documento Público Servidumbre de Uso / Compra / Permuta.		
X		Documento de Cesión de terrenos por pleno del Ayto en caso de ubicación en terrenos públicos. CTM Subterráneos. Verificar que no se encuentra en zona inundable		
2.1.6. Caja General de Protección				
X		Documento público de Servidumbre de Paso.		
2.2. Proyectos Firmados.				
X		Proyectos de instalación de distribución para su tramitación (según Comunidad Autónoma) Separatas específicas para cada Organismo afectado		
2.3. Autorización de Organismos				
X		Autorizaciones de organismos afectados.		
2.4. Licencia de Obras, aprobaciones y autorizaciones del proyecto				
X		Licencia de Obras y justificante pago de tasas. (Obra Eléctrica) Certificado del Ayuntamiento de la inclusión en el proyecto de urbanización de la infraestructura eléctrica		
X		Aprobación y autorización administrativa de todos los proyectos del expediente por parte de la Administración.		

FASE 3: PREVIO A LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA				
X		Comunicación escrita de Inicio de Trabajos de la D.O. e Instalador con Documento de Calificación Empresarial en vigor de la Empresa Instaladora.		
X		Comunicación de FECHAS de los Hitos más significativos (previo al inicio de obras)		

FASE 4: FIN DE TRABAJOS				
4.1. Fin de obra				
X		Carta de Finalización de Instalaciones.		
4.2. Protocolos				
4.2.1 Centros de Transformación				
X		Protocolo de Transformadores. Certificado por el arquitecto, visado por el colegio profesional, certificando que el forjado del recinto del CT (sobre sótanos) es capaz de soportar la carga indicada en el MT más peso propio Certificado por el arquitecto del cumplimiento de la normativa municipal de aislamiento acústico y térmico.		
4.3 Inventario y planos finales de tendido				
X		Hoja de Instalaciones de Enlace.		
X		Hoja de Inventario SIGRID LAMT: Planos Acotados firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del Promotor, DO e Instalador		
X		LSMT: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en MT, cuando proceda, con firma del promotor, DO e Instalador		
X		LSBT.: Planos Acotados y firmados por DO e instalador, y adicionalmente incluir Potencias reconocidas en BT, cuando proceda, con firma del Promotor, DO e Instalador		
4.4 Recepción de instalaciones				
X		Certificado de Recepción de cables, con aportación de mediciones.		
X		Recepción de las instalaciones por personal designado por Iberdrola.		
X		Cesión de las instalaciones con garantía, firmado por el promotor de las obras.		
X		Denominación y asignación de número de policía de las calles. Actualización callejero		
4.5 Certificados Finales				
X		Certificado Parcial para la solicitud de terminación (según condiciones de aprobación del proyecto) Certificado Final de Obra que recoja la descripción de las instalaciones a ceder. Acta de puesta en marcha		

248400001

02484 20200527

X	Certificado del ORGANISMO DE CONTROL (OCA) (solo instalaciones cedidas)		
---	---	--	--

RR16



02485 20200527

ANEXO: RELACION DE PARCELAS A URBANIZAR

Referencia:

Denominación parcela	Tensión	Tipo de Parcela	Nº de Viviendas E. Media	Nº de Viviendas E. Elevada	Superficie edific.	Potencia (Kw)	Fecha Necesidad



02486 20200527



Expediente: 2021P695 / 14-0141-00695.4/2021

Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética sobre autorización administrativa y aprobación del proyecto para la construcción de cinco líneas, 9 centros de transformación y un centro de seccionamiento en UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3 del término municipal de LA ROZAS (Madrid) 28290 solicitado por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO

Con fecha 17/09/2021 tiene entrada en esta Dirección General escrito de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en el que se solicita la autorización administrativa y aprobación del proyecto para la construcción de la instalación referenciada, al que se acompaña proyecto de ejecución firmado por ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN, visado con el nº 2108592/01, de fecha 01/09/2021 en el COITIM.

SEGUNDO

En la tramitación del expediente se han observado las formalidades legales.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO

La competencia de esta Dirección General de Descarbonización y Transición Energética para resolver la cuestión planteada viene determinada por el Real Decreto 1860/1984 de 18 de julio, de traspaso de funciones y servicios del Estado en materia de Industria, Energía y Minas, el Decreto 237/2021, de 17 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones eléctricas de alta tensión, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión, el Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución y comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, el Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas, la Ley 2/2007, de 27 de marzo, por la que se regula la garantía de suministro eléctrico en la Comunidad de Madrid y el Decreto 19/2008, de 13 de marzo, que la desarrolla, el Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por Real Decreto 223/2008 y el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado mediante Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

SEGUNDO

Del examen de la documentación que obra en el expediente se desprende que se ha seguido el procedimiento y cumplido los requisitos establecidos en la normativa citada, así como los demás de general y pertinente aplicación, por lo que esta Dirección General, en el uso de sus atribuciones legalmente establecidas

RESUELVE

PRIMERO

Autorizar a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la construcción de cinco líneas, 9 centros de transformación y un centro de seccionamiento en UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3 del término municipal de LA ROZAS (Madrid) 28290 cuyas características y ubicación - en coordenadas UTM referidas al huso 30 - son:

REFERENCIA LÍNEA		UTM ORIGEN X - Y (ETRS89)		LONG.(m)
ACTUACIÓN		UTM FINAL X - Y (ETRS89)		T. Serv. (kV)
Nº C.	TIPO	CONDUCTOR AÉREO / SUBTERRÁNEO		
2021P695	ILE12751	424777	4487046	820
NUEVA		424527	4486583	20
1	SUBTERRÁNEA	0 / HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al		



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cove mediante el siguiente código seguro de verificación: 125936556518404770770

2021P695	ILE12750	424777	4487046	915
NUEVA		424571	4486442	20
1	SUBTERRÁNEA	0 / HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al		
2021P695	ILE12749	424777	4487046	985
NUEVA		424570	4486442	20
1	SUBTERRÁNEA	0 / HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al		
2021P695	ILE12748	424777	4487046	740
NUEVA		424542	4486572	20
1	SUBTERRÁNEA	0 / HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al		
2021P695	ILE12747	424176	4486396	160
NUEVA		424091	4486288	20
1	SUBTERRÁNEA	0 / HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al		

REFERENCIA CENTRO	ACTUACIÓN	KVA MÁXIMA	SITUACIÓN X - Y UT	
PROTECCIÓN	R. TRANSF.	TIPO	(Huso 30 - ETRS89)	
2021P695 ICE15515	0	1X630	424777	4487046
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15506	NUEVO	2x630	424529	4486614
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15507	NUEVO	2X630	424548	4486672
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15508	NUEVO	2X630	424500	4486872
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15509	NUEVO	2X630	424498	4486878
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15510	NUEVO	2X630	424622	4487073
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR		
2021P695 ICE15511	NUEVO	2X630	424795	4486691
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15512	NUEVO	2X630	424176	4486396
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		
2021P695 ICE15513	NUEVO	2X630	424091	4486288
RUPTOFUSIBLES	20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR		



2021P695	ICES15514	NUEVO	0	424775	4486869
0		20 kV /420 V	INTERIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR		

SEGUNDO

Aprobar el proyecto de ejecución de las instalaciones citadas en el párrafo anterior con las siguientes condiciones:

1. Las obras se realizarán de acuerdo con el proyecto presentado, con las variaciones que en su caso se soliciten y autoricen, cumpliendo las prescripciones dispuestas en los reglamentos vigentes.
2. El plazo de ejecución de la instalación será de 24 meses, contados a partir de la fecha de notificación de la presente resolución, advirtiéndole que si transcurrido dicho plazo no hubiera sido presentada la solicitud del acta de puesta en servicio, acompañada de la documentación establecida en el Anexo I del Decreto 70/2010, se producirá la caducidad de la aprobación del proyecto, sin perjuicio de que el interesado pueda solicitar, por causas justificadas, una ampliación del plazo establecido.
3. La documentación a presentar con la solicitud de acta de puesta en servicio deberá incluir declaración responsable en la que el solicitante certifique que dispone de las oportunas concesiones, autorizaciones o permisos de Administraciones, organismos o empresas de servicios de interés general que puedan verse afectados por la instalación, en los bienes y derechos a su cargo.

TERCERO

La presente autorización administrativa y aprobación de proyecto de ejecución se concede sin perjuicio de las obligaciones del titular de disponer de las autorizaciones, licencias, informes favorables, aprobaciones o concesiones que fuese necesario obtener de otros organismos oficiales competentes o de terceros, y en particular, de lo exigido por la ordenación urbanística; así como del cumplimiento por parte del titular de otras obligaciones con los propietarios de locales y terrenos.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Viceconsejero de Medio Ambiente y Agricultura de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

EL DIRECTOR GENERAL DE DESCARBONIZACIÓN Y
TRANSICIÓN ENERGÉTICA



**JC DE LA U.E. VII-1 “Sist. Generales
P.E+KodaK” de Suelo Urbano No Consolidado del
P.G.O.U. de Las Rozas (Madrid).
Camino de la Zarzuela Nº 15, 28023- Madrid
Madrid, a 9 de Septiembre de 2021**

Expte.: 9038687260

PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 1,2,3,4,5,6,9 y 11(2x400KVA), CT10(630+400KVA) Y CT 7 Y 8 (2X630kVA), PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL AMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 “SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK” DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID).

Muy señores nuestros:

Tenemos el gusto de informarles que revisado por nuestros Servicios Técnicos el Proyecto de Energía Eléctrica presentado por Uds., se ajusta a las normas de esta Compañía. Se adjunta una copia.

Les recordamos que para iniciar las obras es condición obligatoria que se haya obtenido previamente la autorización administrativa de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Ante el incumplimiento de esta condición, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. no se hace responsable de cualquier incidencia que pueda suceder.

Las obras se ejecutarán conforme a las normas de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. vigentes en el momento de la ejecución.

La presente aprobación tiene una validez de dos años a partir de la fecha de este documento.

Sin otro particular, les saludamos atentamente,

EXTENSIÓN DE RED

ZONA Madrid Norte

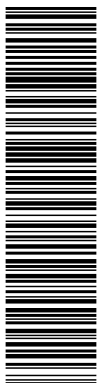


Ignacio Morando

Persona de contacto para cualquier consulta o asesoramiento: Albino Rodríguez Lago, cuyo teléfono de contacto es 696668020 y correo electrónico albino.rodriguez@applus.com ó Luis Antonio Pastor Fuentes luis.pastor@applus.com, tlfno: 680665206

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
Los Chulapos, 1 28005 Madrid
Tel 91 577 65 65 Fax 91 784 45 82

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A. (Sdad. Unipersonal). Domicilio social: Bilbao, Av. San Adrián, 48. Reg. Merc. de Vizcaya. t. 5081; l. 0; f. 224; h.: B1-27057; inscr. 209, CIF A-95075578



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3855087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D06A16D3A2576F20A9B85B365697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasroz.es>



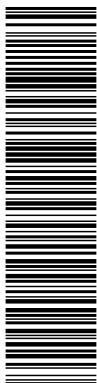
Ayuntamiento
de
Las Rozas de Madrid

AD/og
D. ENRIQUE GONZÁLEZ GUTIÉRREZ, CONCEJAL-SECRETARIO DE LA JUNTA DE GOBIERNO LOCAL DEL AYUNTAMIENTO DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID).

CERTIFICO: Que la Junta de Gobierno Local, en sesión ordinaria, celebrada el día veintinueve de julio de dos mil veintidós, entre otros, adoptó el acuerdo cuya parte dispositiva es del tenor literal siguiente:

7.6. Otorgamiento de concesión demanial, por adjudicación directa, a favor de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A. para la instalación de dos centros de transformación eléctrica sobre la parcela 18 de la U.E. VII-1 "Sistemas Generales PE + Kodak".

Ac. 887/2022. Vista la documentación puesta a disposición del expediente de referencia con los informes obrantes en el mismo emitidos por los técnicos responsables, consta: Certificado 0634/2021 del acuerdo adoptado por la Junta de Gobierno Local en sesión ordinaria celebrada el día seis de noviembre de dos mil veinte, resolviendo las alegaciones formuladas en el sentido propuesto por el redactor en los informes evacuados al efecto, de los que se remitirá copia a los interesados para su conocimiento y demás efectos junto con la notificación del presente acuerdo, así como, aprobando con carácter definitivo el "Proyecto de Reparcelación de la Unidad de Ejecución UE- VII.1 "SISTEMAS GENERALES PE + KODAK" de Suelo Urbano No Consolidado del PGOU de Las Rozas de Madrid", redactado por D. Santos López Colón, arquitecto colegiado en el COAM con el número 6.080, además de, procediendo a la formalización del Proyecto de Reparcelación mediante el otorgamiento de escritura pública o la expedición de documento administrativo con las solemnidades y requisitos dispuestos legalmente, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 174 del Reglamento de Gestión Urbanística y los artículos 6 y 7 del Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística, como, publicando el presente acuerdo en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid y notificarlo a todos los interesados, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 25.2 del Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana 7/2.015 y en el artículo 111 del Reglamento de Gestión Urbanística, para, tras la formalización del Proyecto de Reparcelación, instando su inscripción en el Registro, y Contra el presente acuerdo, que pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse recurso potestativo de reposición en el plazo de un mes, ante el órgano que lo ha adoptado, según lo dispuesto en los artículos 123.1 y 124.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, o directamente recurso contencioso-administrativo en el plazo de dos meses, ante el órgano jurisdiccional competente, de conformidad con lo establecido en la Ley 29/1.998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, a contar en ambos casos de la correspondiente publicación del presente acuerdo, sin perjuicio de cuantos otros recursos se estime oportuno deducir; I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A., con C.I.F.: A95075578 con domicilio en Madrid, Calle Chulapos s/nº, C.P. 28005; y en nombre y representación Dª. MAITE SOLEDAD BASTERRECHEA VILLAVERDE, CON D.N.I. Nº 2.745.098-W, con poderes de representación otorgados ante el Notario de Madrid Ilmo. Sr. D. Miguel Ruiz-Gallardón García de la Rasilla con fecha 23 de septiembre de 2019 con número 3280 de su protocolo, suscrito por los Servicios Técnicos-Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, de



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576F20A9B85B395697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>

fecha veinticinco de marzo de dos mil veintidós; Justificante de presentación y documentación aportada por la mercantil "I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.", a través del Registro Electrónico con núm. REGAGE22e00009371187, el día veinticinco de marzo de dos mil veintidós, solicitando licencia de construcción de dos centros transformación en calle Ramón y Cajal, núm. 9, para atender la demanda de energía de la zona; Plano de Kodak de situación y emplazamiento CT-7, Cesión y emplazamiento de Centro de Reparto y Centros de Transformación del ámbito de actuación UE-VII.1 "Sistemas Generales P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. de Las Rozas de Madrid, de fecha marzo de dos mil veintidós; Plano de Kodak de situación y emplazamiento CT-8, Cesión y emplazamiento de Centro de Reparto y Centros de Transformación del ámbito de actuación UE-VII.1 "Sistemas Generales P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. de Las Rozas de Madrid, de fecha marzo de dos mil veintidós; Informe de Memoria Ambiental Centros de Transformación FRACCIÓN 2 del Proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución UE-VII.1. "Sistemas generales P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. de Las Rozas de Madrid (Madrid), suscrito por el Responsable de Medio Ambiente Natural, D. Juan Vicente Sánchez de fecha veintinueve de abril de dos mil veintidós; Informe Técnico Centros de Transformación subterráneos nº 7 y 8 del Proyecto de Urbanización de la Unidad de Ejecución UE-VII.1. "Sistemas generales P.E. + KODAK" DEL P.G.O.U. de Las Rozas de Madrid (Madrid), suscrito por El Ingeniero de Caminos Municipal, D. José Casado Rodríguez de fecha veintiséis de julio de dos veintidós.

El informe núm. 694/2022, suscrito por El Director General de la Asesoría Jurídica Municipal, D. Felipe Jiménez Andrés, de fecha veinticinco de julio de dos mil veintidós, es del tenor literal siguiente:

"Asunto: Otorgamiento de concesión demanial, por adjudicación directa, a favor de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A. para la instalación de dos centros de transformación eléctrica sobre la parcela 18 de la U.E. VII-1 "Sistemas Generales PE + Kodak".

Antecedentes:

1º.- Acuerdo adoptado por la Junta de Gobierno Local, en sesión celebrada el día 6 de noviembre de 2020, de aprobación del proyecto de reparcelación de la U.E. VII-1 "SISTEMAS GENERALES PE + KODAK" DE SUELO URBANO NO CONSOLIDADO DEL P.G.O.U. DE LAS ROZAS DE MADRID.

2º.- Solicitud efectuada por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A., con fecha 25 de marzo de 2022, de concesión demanial para la instalación de dos centros de transformación eléctrica sobre la parcela 18 de la Unidad de Ejecución anteriormente citada, para dar servicio de energía eléctrica a la zona comprendida por la calle Ramón y Cajal, 9.

3º.- Planos de identificación de la zona objeto de concesión demanial.

4º.- Informe ambiental, de fecha 29 de abril de 2022, suscrito por el Responsable de Medio Natural, D. Juan Vicente Sánchez.

Legislación aplicable:

- Ley 33/2003, de Patrimonio de las Administraciones Públicas (en adelante, LPAP), artículos 93 y 137.4.c).
- Reglamento de Bienes de las Entidades Locales.
- Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público (en adelante, LCSP).

Fundamentos jurídicos:

Primero.- Determina la LPAP, en su artículo 93, sobre las concesiones demaniales que:

"1. El otorgamiento de concesiones sobre bienes de dominio público se efectuará en régimen de concurrencia. No obstante, podrá acordarse el otorgamiento directo en los supuestos previstos en el artículo 137.4 de esta ley, cuando se den circunstancias excepcionales, debidamente justificadas, o en otros supuestos establecidos en las leyes.



Este es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576F20A9B85B395697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>



**Ayuntamiento
de
Las Rozas de Madrid**

2. Cualquiera que haya sido el procedimiento seguido para la adjudicación, una vez otorgada la concesión deberá procederse a su formalización en documento administrativo. Este documento será título suficiente para inscribir la concesión en el Registro de la Propiedad.
3. Las concesiones se otorgarán por tiempo determinado. Su plazo máximo de duración, incluidas las prórrogas, no podrá exceder de 75 años, salvo que se establezca otro menor en las normas especiales que sean de aplicación.
4. Las concesiones de uso privativo o aprovechamiento especial del dominio público podrán ser gratuitas, otorgarse con contraprestación o condición o estar sujetas a la tasa por utilización privativa o aprovechamiento especial de bienes del dominio público estatal regulada en el capítulo VIII del título I de la Ley 25/1998, de 13 de julio, de Modificación del Régimen Legal de las Tasas Estatales y Locales y de Reordenación de las Prestaciones Patrimoniales de Carácter Público, o a las tasas previstas en sus normas especiales.
No estarán sujetas a la tasa cuando la utilización privativa o aprovechamiento especial de bienes de dominio público no lleve aparejada una utilidad económica para el concesionario, o, aun existiendo dicha utilidad, la utilización o aprovechamiento entrañe condiciones o contraprestaciones para el beneficiario que anulen o hagan irrelevante aquélla.
En los casos previstos en el párrafo anterior, se hará constar tal circunstancia en los pliegos de condiciones o clausulado de la concesión.
5. Sin perjuicio de los demás extremos que puedan incluir las condiciones generales o particulares que se aprueben, el acuerdo de otorgamiento de la concesión, incluirá al menos las menciones establecidas para las autorizaciones en el apartado 7 del artículo 92 de esta ley, salvo la relativa a la revocación unilateral sin derecho a indemnización".

Y sobre el procedimiento de otorgamiento para su otorgamiento directo remite al contenido del artículo 137.4, reguladora de la forma de enajenación de bienes patrimoniales. Concretamente, dispone que puede ser objeto de adjudicación directa las concesiones demaniales referidas a:

"Cuando el inmueble resulte necesario para dar cumplimiento a una función de servicio público o a la realización de un fin de interés general por persona distinta de las previstas en los párrafos a) y b)".

Segundo.- En el presente caso, se solicitan concesiones demaniales para la instalación de centros de transformación eléctrica que permitirán el suministro de energía eléctrica a los inmuebles incluidos en la Unidad de Ejecución VII-1, por la comercializadora de energía eléctrica de la zona.

La parcela sobre la que se solicita la concesión demanial está incluida en el proyecto de reparcelación de la Unidad de Ejecución VII-1, e identificada como parcela 18. Del texto del citado proyecto de reparcelación se desprende que:

- Adjudicatario:
AYUNTAMIENTO DE LAS ROZAS DE MADRID.
- Superficie de suelo:
56.217,78 metros cuadrados de extensión superficial de suelo.
- Calificación urbanística:
ORDENANZA ZONAL 6. EQUIPAMIENTO. (Art. 40 de las Ordenanzas del Documento de Ordenación Pormenorizada en grado de Plan Parcial del Ámbito de Actuación UE-VII.1. "Sistemas Generales P.E. + Kodak" de Las Rozas de Madrid (Madrid).
- Edificabilidad máxima computable:
Sin aprovechamiento urbanístico.
El índice de edificabilidad de la parcela será 0,80 m²e/m²s para usos educativos, cultural, sanitario y asistencial y 0,50 m²e/m²s para los restantes usos permitidos por la ordenanza de aplicación.
- Uso urbanístico principal:
Dotacional y equipamientos, en todas sus categorías. (Equipamiento genérico no determinado).



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D0616D3A2576F20A9B85B395697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>

- Descripción:

Con forma alargada irregular, constituyendo íntegramente la Fracción 2 del ámbito de la reparcelación, formando una poligonal cerrada de trece lados, limita al Sureste, en dos tramos rectos de 105,72 metros y 39,67 metros con la Calle Ramón y Cajal, por donde tiene su entrada; por el Nordeste, limita en línea quebrada de cinco tramos

rectos de 19,54 metros, 27,92 metros, 45,05 metros, 128,73 metros y uno último de 75,21 metros con zona verde o libre exterior al ámbito que se reparcela y que constituye la Parcela 1.4. del Parque Empresarial; por el Suroeste, limita en línea compuesta por cuatro tramos rectos de 35,52 metros, 178,35 metros, 133,69 metros y uno último de 66,34 metros con la misma zona verde del lindero anterior; y por el Noroeste, cerrando la poligonal, limita en línea recta de 59,39 metros y su prolongación en un tramo curvo de radio 105,00 metros y un desarrollo de 147,63 metros con terrenos destinados a zona verde o libre exteriores al ámbito que se ordena, la antes citada Parcela 1.4. del Parque Empresarial de Las Rozas de Madrid. Esta parcela constituye una RED PÚBLICA GENERAL.

- Título de adjudicación:

Cesión obligatoria de redes públicas.

- Carácter:

DEMANIAL de conformidad con las determinaciones del punto 5 del artículo 27 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.

- Coordenadas geográficas:

Los vértices que definen la poligonal que delimita la parcela son los que se relacionan a continuación cuyas coordenadas planimétricas del huso UTM 30 en el datum ETRS 89 se recogen en el listado del Anexo Nº 1: **173 a 223 todos ellos incluidos.**

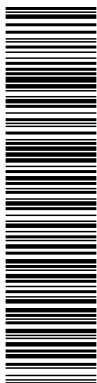
Por tanto, la parcela sobre la que se solicitan sendas concesiones demaniales es de titularidad municipal, con carácter demanial, de conformidad con las determinaciones del artículo 27.5 del Real Decreto Legislativo 7/2015, citado. En resumen, es susceptible de ser otorgadas concesiones demaniales sobre dicha parcela.

Tercero.- De la documentación gráfica aportada por el solicitante, la concesión demanial tiene la siguiente superficie y límites:

- a) Centro de transformación **KODAK 7 – ROZAS 903508917.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.
 - o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con la parcela 18; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el centro de transformación Kodak 8- Rozas 903508918.
- b) Centro de transformación **KODAK 8 – ROZAS 903508918.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.
 - o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el Centro de Transformación Kodak 7 – Rozas 903508917; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, con la parcela 18.

Cuarto.- La duración de la concesión demanial se establece en el plazo máximo de 75 años, si bien se producirá su resolución anticipada en el caso de que deje de ser necesaria para el fin que motiva la adjudicación directa, es decir, el suministro de energía eléctrica.

El resto de condiciones a las que queda sujeta la concesión demanial son las siguientes:



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 365087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576F20A9B85B395697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>



**Ayuntamiento
de
Las Rozas de Madrid**

- a) El régimen de uso del bien o derecho: *Uso privativo de bien de dominio público.*
- b) El régimen económico a que queda sujeta la autorización: *No se fijan tarifas por la utilización del bien de dominio público.*
- c) La garantía a prestar, en su caso: *No se establece.*
- d) La asunción de los gastos de conservación y mantenimiento, impuestos, tasas y demás tributos, así como el compromiso de utilizar el bien según su naturaleza y de entregarlo en el estado en que se recibe: *Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.*
- e) El compromiso de previa obtención a su costa de cuantas licencias y permisos requiera el uso del bien o la actividad a realizar sobre el mismo: *Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.*
- f) La asunción de la responsabilidad derivada de la ocupación, con mención, en su caso, de la obligatoriedad de formalizar la oportuna póliza de seguro, aval bancario, u otra garantía suficiente: *Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.*
- g) La reserva por parte del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid de la facultad de inspeccionar el bien objeto de autorización, para garantizar que el mismo es usado de acuerdo con los términos de la concesión.
- h) El plazo y régimen de prórroga y subrogación que, en todo caso, requerirá la previa autorización: *El plazo máximo de la concesión es de 75 años, improrrogables. La concesión no será transmisible sin la autorización expresa del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, y únicamente se autorizará en el cambio de la empresa gestora de la red de distribución.*
- i) Causas de extinción: *Las previstas en el artículo 100 de la Ley 33/2003, de Patrimonio de las Administraciones Públicas, y, además, en el caso de que deje ser necesaria para el fin que justifica la cesión (suministro de energía eléctrica).*

De la concesión demanial que se otorga, deberá darse cuenta al Órgano de Gestión Tributaria y al Departamento de Patrimonio, a los efectos oportunos.

Quinto.- El órgano competente para la adopción del presente acuerdo es la Junta de Gobierno Local, de conformidad con lo previsto en la disposición adicional segunda, apartado 11, de la LCSP.

Por todo ello, se informa **favorablemente** que el Concejal-Delegado de Hacienda y Transparencia, proponga a la Junta de Gobierno Local la adopción del siguiente acuerdo:

1º.- Otorgar concesión demanial, por adjudicación directa, a **I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.** para la instalación de dos centros de transformación eléctrica sobre la parcela 18 (referencia catastral 3767904VK2836N0001WP) de la U.E. VII-1 "Sistemas Generales PE + Kodak", por una duración máxima de **75 años**, improrrogables.

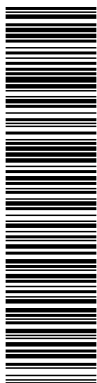
2º.- La concesión demanial tiene las siguientes características y destino:

- a) Centro de transformación **KODAK 7 – ROZAS 903508917.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.
 - o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con la parcela 18; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el centro de transformación Kodak 8- Rozas 903508918.
- b) Centro de transformación **KODAK 8 – ROZAS 903508918.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.
 - o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el Centro de Transformación Kodak 7 – Rozas 903508917; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, con la parcela 18.

Destino: *Construcción de centros de transformación eléctrica para el suministro de energía eléctrica.*

3º.- La concesión demanial que se otorga queda sujeta al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) El régimen de uso del bien o derecho: *Uso privativo de bien de dominio público.*



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576FE20A9B85B395697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>

- b) El régimen económico a que queda sujeta la autorización: No se fijan tarifas por la utilización del bien de dominio público.
- c) La garantía a prestar, en su caso: No se establece.
- d) La asunción de los gastos de conservación y mantenimiento, impuestos, tasas y demás tributos, así como el compromiso de utilizar el bien según su naturaleza y de entregarlo en el estado en que se recibe: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- e) El compromiso de previa obtención a su costa de cuantas licencias y permisos requiera el uso del bien o la actividad a realizar sobre el mismo: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- f) La asunción de la responsabilidad derivada de la ocupación, con mención, en su caso, de la obligatoriedad de formalizar la oportuna póliza de seguro, aval bancario, u otra garantía suficiente: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- g) La reserva por parte del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid de la facultad de inspeccionar el bien objeto de autorización, para garantizar que el mismo es usado de acuerdo con los términos de la concesión.
- h) El plazo y régimen de prórroga y subrogación que, en todo caso, requerirá la previa autorización: El plazo máximo de la concesión es de 75 años, improrrogables. La concesión no será transmisible sin la autorización expresa del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, y únicamente se autorizará en el cambio de la empresa gestora de la red de distribución.
- i) Causas de extinción: Las previstas en el artículo 100 de la Ley 33/2003, de Patrimonio de las Administraciones Públicas, y, además, en el caso de que deje ser necesaria para el fin que justifica la cesión (suministro de energía eléctrica).

4º.- Durante la construcción de los centros de transformación, el concesionario queda sujeto al cumplimiento de las siguientes condiciones contenidas en el informe ambiental:

- a) No se realizarán trabajos de la obra en horario nocturno.
- b) Deberá cumplirse en todo momento lo estipulado en la Ordenanza de Contaminación Acústica.
- c) Queda terminantemente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo
- d) En el caso de producirse daños no restaurables el promotor emprenderá las acciones compensatorias que se determinen en su caso en función de la valoración de los daños causados. Para el caso del arbolado se estará a lo dispuesto en la Ordenanza Reguladora de Protección, Conservación y Mejora del Arbolado Urbano, y en su caso, en la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid y cuantas disposiciones le sean de aplicación.
- e) A la finalización de las obras el promotor deberá:
 - e.1.) Si se produjeran afecciones a los equipamientos o servicios de la zona (talanqueras, etc.) estos deberán quedar convenientemente restituidos.
 - e.2.) Haber ejecutado satisfactoriamente la restauración ambiental o la medidas compensatorias que pudieran proponerse si se produjesen daños, una vez constatados los impactos producidos.
 - e.3.) Aportar las acreditaciones relativas a la gestión de los residuos generados.

5º.- Notificar el presente acuerdo al solicitante, así como al Órgano de Gestión Tributaria del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, y al departamento de Patrimonio, para su conocimiento y efectos."

Consta propuesta de acuerdo del Concejal-Delegado de Hacienda y Transparencia, D. Enrique González Gutiérrez, de fecha veintiocho de julio de dos mil veintidós.

Con base a los anteriores antecedentes y los informes obrantes en el expediente y de conformidad con todos ellos, la Junta de Gobierno Local, en votación ordinaria y por unanimidad de los miembros presentes, acuerda:

1º.- Otorgar concesión demanial, por adjudicación directa, a **I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.** para la instalación de dos centros de transformación eléctrica sobre la parcela 18 (referencia catastral 3767904VK2836N0001WP) de la U.E. VII-1 "Sistemas Generales PE + Kodak", por una duración máxima de **75 años**, improrrogables.

2º.- La concesión demanial tiene las siguientes características y destino:

- a) Centro de transformación **KODAK 7 – ROZAS 903508917.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576F20A9B85B365697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozcas.es>



**Ayuntamiento
de
Las Rozas de Madrid**

- o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con la parcela 18; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el centro de transformación Kodak 8-Rozas 903508918.
- b) Centro de transformación **KODAK 8 – ROZAS 903508918.**
 - o Superficie: 45,99 m2.
 - o Superficie del centro de transformación: 19,11 m2.
 - o Linderos: Por su frente, en línea recta de 7,30 metros con la calle Ramón y Cajal; Por el fondo, en línea recta de 7,30 metros con resto de la parcela 18; Por su derecha, entrando desde la calle Ramón y Cajal, en línea recta de 6,30 metros con el Centro de Transformación Kodak 7 – Rozas 903508917; por su izquierda, entrando desde la calle Ramón y Cajal, con la parcela 18.

Destino: Construcción de centros de transformación eléctrica para el suministro de energía eléctrica.

3º.- La concesión demanial que se otorga queda sujeta al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) El régimen de uso del bien o derecho: Uso privativo de bien de dominio público.
- b) El régimen económico a que queda sujeta la autorización: No se fijan tarifas por la utilización del bien de dominio público.
- c) La garantía a prestar, en su caso: No se establece.
- d) La asunción de los gastos de conservación y mantenimiento, impuestos, tasas y demás tributos, así como el compromiso de utilizar el bien según su naturaleza y de entregarlo en el estado en que se recibe: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- e) El compromiso de previa obtención a su costa de cuantas licencias y permisos requiera el uso del bien o la actividad a realizar sobre el mismo: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- f) La asunción de la responsabilidad derivada de la ocupación, con mención, en su caso, de la obligatoriedad de formalizar la oportuna póliza de seguro, aval bancario, u otra garantía suficiente: Por cuenta del concesionario, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.
- g) La reserva por parte del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid de la facultad de inspeccionar el bien objeto de autorización, para garantizar que el mismo es usado de acuerdo con los términos de la concesión.
- h) El plazo y régimen de prórroga y subrogación que, en todo caso, requerirá la previa autorización: El plazo máximo de la concesión es de 75 años, improrrogables. La concesión no será transmisible sin la autorización expresa del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, y únicamente se autorizará en el cambio de la empresa gestora de la red de distribución.



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 3865087 K2NJ8-J24CW-4PFDS 16D6A16D3A2576F20A8B85B365697836A319C401) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.lasrozass.es>

i) Causas de extinción: Las previstas en el artículo 100 de la Ley 33/2003, de Patrimonio de las Administraciones Públicas, y, además, en el caso de que deje ser necesaria para el fin que justifica la cesión (suministro de energía eléctrica).

4º.- Durante la construcción de los centros de transformación, el concesionario queda sujeto al cumplimiento de las siguientes condiciones contenidas en el informe ambiental:

- a) No se realizarán trabajos de la obra en horario nocturno.
- b) Deberá cumplirse en todo momento lo estipulado en la Ordenanza de Contaminación Acústica.
- c) Queda terminantemente prohibida la quema de cualquier tipo de residuo
- d) En el caso de producirse daños no restaurables el promotor emprenderá las acciones compensatorias que se determinen en su caso en función de la valoración de los daños causados. Para el caso del arbolado se estará a lo dispuesto en la Ordenanza Reguladora de Protección, Conservación y Mejora del Arbolado Urbano, y en su caso, en la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid y cuantas disposiciones le sean de aplicación.
- e) A la finalización de las obras el promotor deberá:

e.1.) Si se produjeran afecciones a los equipamientos o servicios de la zona (talanqueras, etc.) estos deberán quedar convenientemente restituidos.

e.2.) Haber ejecutado satisfactoriamente la restauración ambiental o la medidas compensatorias que pudieran proponerse si se produjesen daños, una vez constatados los impactos producidos.

e.3.) Aportar las acreditaciones relativas a la gestión de los residuos generados.

Para constancia de la resolución recaída en el expediente de su razón y demás efectos, de conformidad con lo establecido en el art. 206 del ROFRJEL, y a reserva de los términos que resulten de la aprobación del acta, expido la presente, por delegación del Sr. Alcalde Presidente, en Las Rozas de Madrid, en el día de la fecha de la firma.

EL CONCEJAL-SECRETARIO
DE LA JUNTA DE GOBIERNO LOCAL
P.D. (Decreto 543/20, de 6 de Febrero)

Fdo.: Enrique González Gutiérrez

Modelo de declaración responsable a presentar junto con la solicitud de acta de puesta en servicio de instalaciones de los grupos primero y quinto.

Expte. DGI 2021P695 ILE12751 / ILE12750 / ILE12749 / ILE12748 / ILE12747 / ICE15515 / ICE15506 /
ICE15507 / ICE15508 / ICE15509 / ICE15510 / ICE15511 / ICE15512 / ICE15513
/ ICES15514

Ibd: 107313-101198048

D^a. MAITE SOLEDAD BASTERRECHEA VILLAVERDE, con DNI nº 02745098-W en representación de la empresa I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A., titular de las instalaciones de las que se solicita la emisión del acta de puesta en servicio, declara bajo su responsabilidad que:

- 1.º Dispone de las oportunas concesiones, autorizaciones o permisos que corresponda otorgar a las Administraciones, organismos o, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general o de terceros que puedan verse afectados por la instalación, en los bienes y derechos a su cargo.
- 2.º Presenta toda la documentación necesaria para la puesta en servicio, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, y que incluye (indicar):
 - CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA, SEGÚN MODELO OFICIAL.

El proyecto al que se hace referencia es:

- Tipo de instalación: Alta y Baja Tensión
- Título del proyecto: **PROYECTO DE RSMT (20kV), RSBT, CENTRO DE REPARTO, CT 3,4,5,7(630+400KVA), CT1,2,6,8(2x400KVA) Y CS, PARA PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN UE-VII.1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" DEL PGOU DE LAS ROZAS DE MADRID (MADRID)**
- Fecha de firma del proyecto: 10/09/2021

Madrid, a 01 de junio de 2023

Fdo.: Maite S. Basterrechea Villaverde
Tramitaciones y Expedientes Zona Madrid Sur y Oeste

**CONVENIO DE CESION DE INSTALACIONES
ASOCIADAS AL EXPEDIENTE DE INDUSTRIA 2021P695**

INTERVIENEN:

De una parte:

D/Dña. Joaquin Ros Felis, con N.I.F./C.I.F. nº 07.225.257-Z y domicilio en Camino de la Zarzuela Nº 15, 28023 de Madrid, en adelante **la parte cedente**.

Y

D^a. María Martínez Yañez, con NIF 50.754.141-H y **D. Julio Elías Merino Velasco** con NIF 50.157.337-H, ambos con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Chulapos 1, Madrid (28005).

El primero, en nombre y representación de la **Junta de Compensación UE VII-1 "Sist. Generales P.E + Kodak"** de Suelo Urbano No Consolidado del P.G.O.U. de Las Rozas (Madrid).

Los segundos, en nombre y representación de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, (en adelante "**i-DE**"), con CIF A-95075578, en su calidad de administradores mancomunados, según escritura de poder otorgado por el Ilustre Notario de Madrid, D. Miguel Ruiz-Gallardón García de la Rasilla, el 29 de marzo de 2022 con nº de su protocolo 2.327.

Los reunidos se reconocen recíprocamente la capacidad legal necesaria para llevar a cabo el presente contrato, cuyo objeto es:

CESIÓN DE INSTALACIONES

Mediante el presente documento el cedente cede en su totalidad, libres de cargas y gravámenes, a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las instalaciones descritas en el expediente **9038687260**.

Las instalaciones que se ceden quedarán integradas en las instalaciones generales de la Sociedad cesionaria, gozando de las servidumbres necesarias para el cumplimiento del suministro de energía eléctrica.

El periodo de garantía de las instalaciones objeto de este documento será de un año para la obra vista y de tres años para la obra oculta, contado a partir de la fecha de su puesta en funcionamiento, comprometiéndose EL CEDENTE a realizar a su cargo todas las reparaciones y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten en dicho periodo, así como a responsabilizarse de las reclamaciones derivadas de su actuación.

Las averías serán reparadas por el cedente, salvo que la incidencia que pueda suponer la interrupción del servicio aconseje la reparación urgente por parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. quien pasará el cargo correspondiente al cedente.

Las Partes declaran que la presente cesión está sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido y se comprometen a cumplir con todas las obligaciones fiscales dimanantes del presente Convenio.

Serán de cuenta del cedente o titular de la instalación en su momento, el abono de todos los gastos, impuestos, indemnizaciones por responsabilidades y demás obligaciones contraídas con fecha anterior a la entrada en vigor del presente contrato o derivados de su gestión.

La parte cedente, cede todas las instalaciones descritas a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en cuyo nombre las reciben sus apoderados.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., por su parte, se compromete al mantenimiento y conservación en buen estado de funcionamiento de las mencionadas instalaciones.

La presente cesión queda condicionada a la obtención, en el plazo de dos meses, de las Actas de Puesta en Funcionamiento de las instalaciones objeto del mismo pudiendo las Partes, de común acuerdo, prorrogar el citado plazo.

La presente cesión por este documento constituida, se regirá en todos sus aspectos (contenido, alcance, causas de extinción, modificación, mantenimiento, etc.) por las disposiciones contenidas en la Ley 24/2013, de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico y Real Decreto 1048/2013, de 27 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y demás normativa reglamentaria aplicable, así como por los preceptos del Código Civil en los aspectos no contemplados en la normativa citada.

Leído el presente documento por ambas partes y encontrándolo de conformidad se firma este ejemplar por triplicado, quedando una copia para el cedente y dos copias I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.



D^a. María Martínez Yañez



D. Julio Merino Velasco

Por la Propiedad de las instalaciones.

07225257Z
JOAQUIN
ROS (R:
V87637260)

Firmado digitalmente por 07225257Z
JOAQUIN ROS (R: V87637260)
Nombre de reconocimiento (DN):
2.5.4.13=Ref/AEAT/AEAT0030/PUESTO
1/37104/26042023105135,
serialNumber=IDCES-07225257Z,
givenName=JOAQUIN, sn=ROS FELIS,
cn=07225257Z.JOAQUIN ROS (R:
V87637260), 2.5.4.97=VATES-V87637260,
o=JUNTA DE COMPENSACION UE VII 1
SISTEMAS GENERALES PE KODAK DE
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO DEL
PGOU LAS ROZAS MADRID, c=ES
Fecha: 2023.05.23 14:01:51 +02'00'

D. Joaquin Ros Felis

**Solicitud de acta de puesta en servicio de instalaciones de alta tensión
Grupos primero, segundo o quinto**

1.- Datos del titular de la instalación:

NIF / NIE				Razón Social/Entidad			
Nombre			Apellido 1			Apellido 2	
Tipo vía				Nombre vía			
Nº/Km:		Piso		Puerta		Código Postal	
Provincia				Municipio			
Otros datos de localización							
Email			Teléfono 1			Teléfono 2	

2.- Datos de el/la representante:

NIF / NIE				Razón Social/Entidad			
Nombre			Apellido 1			Apellido 2	
Tipo vía				Nombre vía			
Nº/Km:		Piso		Puerta		Código Postal	
Provincia				Municipio			
Otros datos de localización							
Email			Teléfono 1			Teléfono 2	
En calidad de							

3.- Medio de notificación:

La notificación se realizará por medios electrónicos, a través del servicio de Notificaciones Telemáticas de la Comunidad de Madrid, para lo cual previamente deberá estar dado de alta.

4.- Grupo de tramitación (marcar sólo uno):

PRIMERO <input type="radio"/>	SEGUNDO <input type="radio"/>	QUINTO <input type="radio"/>	Referencia expediente:		Fecha Resolución de autorización:	
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------	--	-----------------------------------	--

5.- Datos generales de la instalación:

Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº	
P.I.		CP		Localidad		
CENTRAL DE PRODUCCIÓN	Tipo (según fuente de energía):			Potencia:		kVA
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	Número:			Potencia Total:		kVA
LÍNEAS	<input type="checkbox"/> Subterráneas.	<input type="checkbox"/> Aéreas.	Longitud total tramo aéreo (m)		Tensión:	kV
SUBESTACIÓN	Tensiones:		Potencia Total:		kVA	
Presupuesto Total:				Euros		

6.- Datos de la empresa instaladora:

CIF	Nombre o Razón Social				Nº registro:	
Categoría	Nombre del instalador en alta tensión:					
Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº	
Bloque	Portal	Escalera	Piso	Puerta	Localidad	
Provincia		CP	Fax	Teléfono Fijo		Teléfono Móvil

7.- Datos del Director Técnico de la Instalación:

NIF		Primer Apellido		Segundo Apellido	
Nombre				Colegio	Nº Colegiado/a
Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº
Bloque	Portal		Escalera	Piso	Puerta
Provincia		CP		Fax	Teléfono Fijo
					Teléfono Móvil

8.- Documentación que se adjunta:

- Declaración responsable del titular, declarando que dispone de las autorizaciones o permisos necesarios.
- Certificado final de obra firmado por técnico titulado competente, según modelo establecido.
- Declaraciones de conformidad de los fabricantes de los componentes de la instalación que estén obligados a ello.

9.- Documentación complementaria a aportar (marcar sólo en caso de que proceda):

- Anexo al proyecto con planos "as built" con la justificación de los cambios respecto a lo reflejado en el proyecto inicial.
- Hoja resumen de características, en formato excel, que recoge la situación final de las instalaciones.
- Justificante del pago de tasas.
- Certificado de instalación en alta tensión emitido por empresa instaladora habilitada en alta tensión.
- Contrato de mantenimiento de las instalaciones firmado con empresa instaladora habilitada en alta tensión.
- Certificado de inspección inicial con resultado FAVORABLE, emitido por Organismo de Control.

10.- Observaciones:

Se notifica al interesado, a los efectos establecidos en los arts. 21 y siguientes de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, que, de conformidad con lo establecido en el 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, aquellas solicitudes de acta de puesta en servicio que no hayan tenido manifestación expresa en el plazo de un mes, a contar desde la fecha de entrada en esta Dirección General, tendrá efectos desestimatorios



En, a..... de..... de.....

FIRMA

DESTINATARIO	
---------------------	--



Expte.: 9038687260

ASUNTO: PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 Kv DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS (3551)" HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO "CR KODAK". LAS ROZAS (MADRID).

Muy señores nuestros:

Tenemos el gusto de informarles que revisado por nuestros Servicios Técnicos el Proyecto de Energía Eléctrica presentado por Uds., se ajusta a las normas de esta Compañía. Se adjunta una copia.

Les recordamos que para iniciar las obras es condición obligatoria que se haya obtenido previamente la autorización administrativa de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

Ante el incumplimiento de esta condición, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. no se hace responsable de cualquier incidencia que pueda suceder.

Las obras se ejecutarán conforme a las normas de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. vigentes en el momento de la ejecución.

La presenta aprobación tienes una validez de dos años a partir de la fecha de este documento.

Sin otro particular, les saludamos atentamente.

DESARROLLO DE RED

Zona Madrid – POZUELO - VILLALBA

Fdo: I.Morando

Persona de contacto para cualquier consulta o asesoramiento. Santiago Valero Sánchez, técnico de Ingein

Chulapos, 1 28005, Madrid
Tel 91 577 65 65 Fax 91 784 45 85

Expte.: 9038687260

Fecha: Madrid, 1 de marzo de 2022

Emplazamiento: VIA DE SERVICIO A-6 PK 23040. LAS ROZAS (MADRID).
Autor del proyecto y Director de Obra: D. MARIA MORENO MINGUITO
Empresa instaladora:

Estimados Sres:

Por la presente le comunicamos que Iberdrola ha designado a INGEIN, como empresa de asistencia técnica (EAT) para realizar el Seguimiento y Control de Calidad de la obra arriba referenciada.

Para realizar el seguimiento de la Dirección de Obra, es necesario informar sobre el momento de inicio de una serie de hitos críticos para su revisión o inspección, con un plazo de antelación de 3 días hábiles.

Para ello INGEIN, realizará las visitas correspondientes y comprobará la correcta ejecución de los trabajos que están en curso, generando un informe de la visita realizada en caso de existir algún defecto.

Hitos críticos a considerar:

REDES SUBTERRÁNEAS

- *Canalizaciones, previo al cierre de la zanja*
 - *Dimensiones.*
 - *Adecuación tubo superior.*
 - *Colocación y disposición de tubos*
 - *Entradas de los tubos en arquetas*
 - *Presencia de tetratubo para telecomunicaciones (MT y AT)*
 - *Protección y señalización*
 - *Cruzamientos y paralelismos*
- *Paso de testigo*
- *Tendido de cables.*
- *Elaboración de empalmes y terminales*
- *Ensayos de comprobación de cables (según [MT 2.33.15](#))*
 - *Ensayos de Continuidad*
 - *Señalización e identificación de cables.*
 - *Estado de cubierta.*
 - *Estado de aislamiento*
- *Verificación potenciales de paso y contacto (galerías)*
- *Para redes de BT, además, planteo y accesibilidad a CGP*

Chulapos, 1 28005, Madrid
Tel 91 577 65 65 Fax 91 784 45 85

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- *Para envolventes prefabricadas*
 - *Ejecución según proyecto (Envolventes, Celdas, Cuadros BT, ...)*
 - *Canalizaciones entrada/salida.*
 - *Interferencias con otros servicios.*
 - *Ubicación PaT.*

- *Para CTMs tipo lonja*
 - *Verificación de potenciales de paso y contacto*
 - *Obra civil.*

En caso de no informar de los hitos, considerados fundamentales para la correcta recepción de las instalaciones, el promotor realizará, a posteriori a su cuenta y cargo, todas aquellas acciones o trabajos que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. considere necesarios y que permitan garantizar una correcta ejecución de los trabajos, así como los materiales empleados.

El técnico que en representación de INGEIN se hará cargo del seguimiento y control de la obra será: Santiago Valero Sánchez, cuyo teléfono de contacto es 689.168.748 y correo electrónico svalero@ingein.es

EXTENSIÓN DE RED

Zona Madrid – POZUELO - VILLALBA



Fdo: I.Morando



El servicio de Dirección Electrónica Habilitada Única (DEHÚ) certifica que:

Ante la DEHÚ comparece:

Documento asociado: **A95075578**

Nombre/Razón social: **I-DE REDES ELÉCTRICAS
INTELIGENTES, S.A.U.**

En calidad de TITULAR para **ACEPTAR** la notificación puesta a disposición en la DEHÚ:

Identificador: **1861397637768350d8c3**

Remitida por: **Comunidad de Madrid**

Concepto: **ORDEN OCUP. V.P.**

Fecha de puesta a disposición: **18/11/2022**

Fecha aceptación: **21/11/2022 09:48**

Aplicación
DEHU
Expediente

Código CSV
DEHU-0883-4414-4dcc-d6d6-1e29-2203-fc6d-49a9
URL de validación
<https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/serVICIOS/consultaCSV.htm>

Fecha de registro
21/11/2022
DNI/NIE del interesado
A95075578





Comunidad de Madrid

INFORMACIÓN DE LA NOTIFICACIÓN TELEMÁTICA

DESCRIPCIÓN:

ORDEN 3827/2022 DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA POR LA QUE SE CONCEDE OCUPACIÓN TEMPORAL EN TERRENOS DE LAS VÍAS PECUARIAS COLADA DE LA PASADA DE LA FUENTECILLA Y COLADA DE VALDEASTILLAS EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LAS ROZAS DE MADRID POR EL PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA ST LAS ROZAS (3551) HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO CR KODAK. - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID). PROMOVIDA POR I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U



Área de Vías Pecuarias
Exp. VP OCUP 0699/21 ERG
(Cítese para cualquier comunicación)

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

ORDEN 3827/2022 DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA POR LA QUE SE CONCEDE OCUPACIÓN TEMPORAL EN TERRENOS DE LAS VÍAS PECUARIAS “COLADA DE LA PASADA DE LA FUENTECILLA” Y “COLADA DE VALDEASTILLAS” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LAS ROZAS DE MADRID POR EL PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”. - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID). PROMOVIDA POR I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Examinado el expediente 669/21 de ocupación temporal de las vías pecuarias “Colada de la Pasada de la Fuentecilla” y “Colada de Valdeastillas” en el término municipal de Las Rozas de Madrid, se desprenden los siguientes

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO.- Con referencia de registro 10/244816.9/21 se recibió escrito remitido por I-DE Redes Eléctricas inteligentes S.A.U., representado por Maria Moreno Minguito (grupo Hemag), en el que se solicita autorización para la ocupación temporal de terrenos de Dominio Público de las vías pecuarias “Colada de la Pasada de la Fuentecilla” y “Colada de Valdeastillas” en el término municipal de Las Rozas de Madrid por el proyecto antes citado promovido por Construcciones Rico, S.A. Con fecha 27 de enero de 2022 y referencia de registro 10/032376.9/22 se recibe documentación complementaria.

SEGUNDO.- Se proyecta el tendido de una nueva línea eléctrica subterránea de media tensión que discurrirá por el canal de cables propiedad de la compañía distribuidora i-ID Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

TERCERO.- Las vías pecuarias de Las Rozas de Madrid están clasificadas por Orden Ministerial de 14 de marzo de 1972, publicada en el B.O.E. de 1 de mayo de 1972.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO.- La Ley 8/1998, de 15 de junio de la Comunidad de Madrid, y el Decreto 7/2021, de 27 de enero, que aprueba el Reglamento, regulan las vías pecuarias existentes en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid, en el marco de la legislación básica del Estado está la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias.

SEGUNDO.- En virtud del artículo 38 de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, en el cual se contempla las ocupaciones de las Vías Pecuarias y puesto que el suministro eléctrico se considera un servicio de interés público, se considera viable la ocupación de estos terrenos siempre y cuando se cumplan todos los trámites establecidos en la Ley para la concesión de estas autorizaciones. La autorización irá unida al condicionado adjunto, al cual el titular de la concesión prestó su conformidad.

TERCERO.- La afección al dominio público pecuario se recoge en el siguiente cuadro:

Superficie de ocupación de las vías pecuarias en fase de explotación (Art. 38 Ley 8/1998)





Área de Vías Pecuarias
Exp. VP OCUP 0699/21 ERG
(Cítese para cualquier comunicación)

Tramos	Vía Pecuaria	ANCHO LEGAL (m)	AFECCIÓN	LONGITUD AFECTADA (m)	ANCHO DE LA ZANJA (m)	SUPERFICIE (m2)
De X: 424.209, Y: 4.485.068 a X: 424.182, Y: 4.485.073	"Colada de la Pasada de la Fuentecilla"	Variable	Cruce	26,00	1,00	26,00
DE X: 424.354, Y: 4.484.958, a X: 424.356, Y: 4.484.963	"Colada de Valdeastillas"	Variable	Cruce	5,00	1,00	5,00
De X: 424.324, Y: 4.485.010 a X: 424.284, Y: 4.485.043	"Colada de Valdeastillas"	Variable	Cruce	52,00	1,00	52,00
TOTAL				83,00		83,00

En virtud de lo anteriormente expuesto y en el ejercicio de las competencias atribuidas en el Decreto 42/2021, de 19 de junio, de la Presidenta de la Comunidad de Madrid, por el que se establece el número y denominación de las Consejerías de la Comunidad de Madrid y el Decreto 237/2021, de 17 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, y visto el informe del Área de Vías Pecuarias

DISPONE

PRIMERO.- Autorizar a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la ocupación temporal de 26,00 m² de la vía pecuaria "Colada de la Pasada de la Fuentecilla" y de 57,00 m² de la vía pecuaria "Colada de Valdeastillas", en el término municipal de Las Rozas de Madrid, por un período inicial de diez años a partir de la fecha de la firma de esta Orden.

TERCERO.- La presente autorización de ocupación temporal irá sujeta al cumplimiento del condicionado general y particular, al cual I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. prestó su conformidad en su día.

Contra esta Orden, que agota la vía administrativa, cabe interponer Recurso Potestativo de Reposición en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente a la recepción de esta notificación, ante la Consejera de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, o bien, directamente Recurso Contencioso-Administrativo ante la Sala correspondiente del Tribunal Superior de Justicia o ante los Juzgados de lo Contencioso-Administrativo, en el plazo de dos meses contados desde el día siguiente a la recepción de la presente notificación conforme a lo establecido en el artículo 123 y siguientes de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, respectivamente.

Madrid, a fecha de la firma

LA CONSEJERA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA
P.D. Orden 369/2022, de 24 de febrero (BOCM, nº 53, de 3 de marzo de 2022)
EL DIRECTOR GENERAL DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN





Área de Vías Pecuarias
Exp. VP OCUP 0699/21 ERG
(Cítese para cualquier comunicación)

INFORME DEL ÁREA DE VIAS PECUARIAS POR EL QUE SE PROPONE AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN TEMPORAL EN TERRENOS DE LAS VÍAS PECUARIAS “COLADA DE LA PASADA DE LA FUENTECILLA” Y “COLADA DE VALDEASTILLAS” EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LAS ROZAS DE MADRID POR EL PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 KV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA “ST LAS ROZAS (3551)” HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO “CR KODAK”. - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID). PROMOVIDA POR I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Con referencia de registro 10/244816.9/21 se recibió escrito remitido por I-DE Redes Eléctricas inteligentes S.A.U. representado por Maria Moreno Minguito (grupo Hemag) en el que se solicita autorización para la ocupación temporal de terrenos de Dominio Público de las vías pecuarias “Colada de la Pasada de la Fuentecilla” y “Colada de Valdeastillas” en el término municipal de Las Rozas de Madrid por el proyecto antes citado promovido por Construcciones Rico, S.A.

Con fecha 27 de enero de 2022 y referencia de registro 10/032376.9/22 se recibe documentación complementaria.

El tendido de la nueva línea eléctrica subterránea de media tensión discurrirá por el canal de cables propiedad de la compañía distribuidora i-ID Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

Las vías pecuarias de Las Rozas de Madrid están clasificadas por Orden Ministerial de 14 de marzo de 1972, publicada en el B.O.E. de 1 de mayo de 1972.

La Ley 8/1998, de 15 de junio de la Comunidad de Madrid, y el Decreto 7/2021, de 27 de enero, que aprueba el Reglamento, regulan las vías pecuarias existentes en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid, en el marco de la legislación básica del Estado está la Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías Pecuarias.

En virtud del artículo 38 de la Ley 8/1998, de 15 de junio, de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid, en el cual se contempla las ocupaciones de las Vías Pecuarias y puesto que el suministro eléctrico se considera un servicio básico, se considera viable la ocupación de estos terrenos siempre y cuando se cumplan todos los trámites establecidos en la Ley para la concesión de estas autorizaciones.

La afección al dominio público pecuario se recoge en el siguiente cuadro:

Superficie de ocupación de las vías pecuarias en fase de explotación (Art. 38 Ley 8/1998)





Área de Vías Pecuarias
Exp. VP OCUP 0699/21 ERG
(Cítese para cualquier comunicación)

Tramos	Vía Pecuaria	ANCHO LEGAL (m)	AFECCIÓN	LONGITUD AFECTADA (m)	ANCHO DE LA ZANJA (m)	SUPERFICIE (m2)
De X: 424.209, Y: 4.485.068 a X: 424.182, Y: 4.485.073	"Colada de la Pasada de la Fuentecilla"	Variable	Cruce	26,00	1,00	26,00
DE X: 424.354, Y: 4.484.958, a X: 424.356, Y: 4.484.963	"Colada de Valdeastillas"	Variable	Cruce	5,00	1,00	5,00
De X: 424.324, Y: 4.485.010 a X: 424.284, Y: 4.485.043	"Colada de Valdeastillas"	Variable	Cruce	52,00	1,00	52,00
TOTAL				83,00		83,00

De este modo, y de conformidad con lo expuesto, esta Área de Vías Pecuarias,

PROPONE

Autorizar a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la ocupación temporal de 26,00 m² de la vía pecuaria "Colada de la Pasada de la Fuentecilla" y de 57,00 m² de la vía pecuaria "Colada de Valdeastillas", en el término municipal de Las Rozas de Madrid, por un período inicial de diez años a partir de la fecha de la firma de la Orden.

Esta autorización irá sujeta al condicionado general y particular, al que I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. prestó su conformidad.

Madrid, a fecha de la firma

EL JEFE DE ÁREA DE VÍAS PECUARIAS



```
{
  "datosSede": {
    "Asunto": "ORDEN OCUP. V.P.",
    "Plataforma": "Interfaz de Servicios Web para Grandes Destinatarios
(LEMA)",
    "Organismo": "Comunidad de Madrid",
    "Cliente": "A95075578",
    "FPuestaDisp": "18/11/2022 12:10:45",
    "Flectura": "21/11/2022 9:48:55",
    "PtfAsunto": "ORDEN OCUP. V.P.",
    "IdNotificacion": "1861397637768350d8c3_LEMAPRO",
    "Estado": "Leída",
    "IdNeos": "2eb63124-2cb8-4357-94b2-37aa19a5453a",
    "Dir3": ""
  },
  "metadatosSede": {
    "NIF Petición": "A95075578",
    "Código Origen": "2",
    "Vínculo": "TITULAR",
    "Código Organismo": "A13002908",
    "Nombre Organismo": "Comunidad de Madrid ",
    "Código Organismo Raíz": "A13002908",
    "Nombre Organismo Raíz": "Comunidad de Madrid ",
    "NIF Titular": "A95075578",
    "Nombre Titular": "I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. ",
    "Fecha Lectura": "21/11/2022 9:48:55",
    "Hash Documento":
"NzZhZGYzMzIwYzI3ZGM2YjNmM2UzNWMzODgyNDQxMTJmMzM3OWYxNTNkZGNhMTAxMjFmM2F1
ZDk2ZGQxY2FhOA==",
    "Hash Algoritmo": "sha256",
    "CSV Resguardo": "DEHU-088344144dccd6d61e292203fc6d49a9"
  }
}
```



O F I C I O

S/REF.

N/REF. 0346/2020/CS

FECHA 02/12/2020

ASUNTO Resolución sobre otorgamiento de autorización para realizar obras, instalaciones o actividades en las zonas de protección de las carreteras estatales

DESTINATARIO:

JUNTA DE COMPENSACION U.E. VII-1 "SISTEMAS GENERALES P.E.+KODAK" LAS ROZAS (MADR)
JOAQUIN ROS FELIS
CL CAMINO DE LA ZARZUELA 15 3
28023 Madrid

Ubicación:

Carretera: A-6 y M-50

P.K.: 23+050 al 22+300 de la A-6 y
83+750 al 85+120 de la M-50

Tramo: Urbano

Término Municipal: Las Rozas de Madrid

Plataforma:

Margen: Ambas

Zona: Dominio público, servidumbre y afección

Examinada la solicitud registrada en esta Demarcación de Carreteras con nº 4454 y fecha 14.10.20, remitida por D. Joaquín Ros, en representación de JUNTA DE COMPENSACIÓN SECTOR UE VII-1 LAS ROZAS, con domicilio en Camino de la Zarzuela, 15, 28023 de MADRID, sobre autorización correspondiente a:

Instalación de una línea de media tensión de 20 kV desde la Subestación eléctrica "ST Las Rozas (3551)" hasta el futuro Centro de reparto "CR KODAK", en el término municipal de Las Rozas de Madrid.

CONSIDERANDO:

- La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. (BOE nº 236, de 2 de octubre de 2015).
- La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- El Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre (BOE nº 288, de 23 de septiembre de 1994), y su modificación según Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre (BOE nº 9, de 10 de enero de 1998), y demás normas complementarias y de aplicación, en lo que no se oponga a lo dispuesto en la Ley 37/2015, de 29 de septiembre.

VISTOS:

- El informe técnico facultativo de la Empresa responsable de la conservación del sector M-06.
- El informe técnico facultativo de la entidad SEITT R-3 R-5.
- El informe del Inspector de Explotación R3/R5 y del Director del Contrato de conservación del sector M-06
- El informe de la Jefa de Servicio de Planeamiento, Proyectos y Obras.



- El informe de la Asistencia Técnica encargada de la redacción del proyecto "Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la Autovía del Noroeste A-6. Tramo: Enlace M-50 a Enlace las Matas Sur. Provincia de Madrid" 19-M-14470"El informe de la Asistencia Técnica encargada de la redacción del proyecto "Actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la Autovía del Noroeste A-6. Tramo: Enlace M-50 a Enlace las Matas Sur. Provincia de Madrid" 19-M-14470"

DENEGAR las obras correspondientes al tramo de la nueva línea a instalar que discurre paralelo a la Autovía del Noroeste A-6 aproximadamente entre los pp.kk. 22+300 al 23+050, por lo siguientes motivos:

Actualmente se encuentra en redacción el "Proyecto de Construcción de actuaciones a corto y medio plazo para la mejora de la accesibilidad del transporte público en la autovía del noroeste, A-6. Tramo: Enlace M50 a Enlace Las Matas Sur. Provincia de Madrid", de clave 19-M-14470. Este Proyecto contempla una ampliación significativa de la sección transversal de la vía de servicio, ampliándose en un carril en el tramo donde se solicita el nuevo tendido de línea de media tensión (hasta tres carriles) y aumentando las dimensiones de los carriles de aceleración y las cuñas de entrada a los accesos existentes en esta zona. Para ello se hace preciso ocupar con la nueva calzada toda la acera actual, y en algunos casos será preciso ocupar incluso terrenos situados actualmente fuera de esa acera, por lo que la alineación de la nueva canalización eléctrica propuesta en el tramo N'-Z', quedaría bajo la nueva sección de la vía de servicio ampliada.

Considerando que la línea de media tensión de 20 kV desde la Subestación eléctrica "ST Las Rozas (3551)" hasta el futuro Centro de reparto "CR KODAK" cuya instalación se solicita, quedaría bajo la futura ampliación de plataforma prevista en el Proyecto de esta Dirección General de Carreteras en redacción (19-M-14470), lo que afectaría gravemente a la ejecución del mismo y a la adecuada explotación de la futura vía de servicio, la actuación con la alineación propuesta se considera incompatible con el proyecto y en consecuencia se propone denegar su autorización, no siendo posible disponer dicha canalización por las zonas de protección de la carretera competencia de esta demarcación sin entrar en conflicto con el proyecto citado.

AUTORIZAR el cruce de la autovía M-50 en el P.K. 83+750 por el carril bici y aceras pertenecientes a la Travesía de Navalcarbón en el Término Municipal de Las Rozas, provincia de Madrid, con sujeción al siguiente condicionado:

CONDICIONES PARTICULARES

1. Las obras y trabajos que se autorizan mediante el presente documento consisten en la construcción de una nueva línea subterránea de media tensión 20 KV desde la subestación denominada "ST LAS ROZAS (3551)", hasta el futuro centro de reparto denominado "CR KODAK", mediante canalización subterránea entubada (tubos Ø 200 mm) cruzando la autovía M-50 en el P.K. 83+750 por el carril bici y aceras pertenecientes a la Travesía de Navalcarbón en el Término Municipal de Las Rozas, provincia de Madrid.

El paralelismo de la línea subterránea a la autovía M-50 desde el enlace con la autovía A-6 hasta las glorietas existentes en el P.K. 83+750 y el cruce de la autovía M-50 afecta principalmente a aceras, calles y carril bici de titularidad municipal, por lo que el interesado deberá contar con la correspondiente autorización del Ayuntamiento de Las Rozas para poder llevar a cabo la ejecución de las obras.

Únicamente es competencia de esta Demarcación de Carreteras los ramales que conectan las glorietas del paso inferior a la autovía M-50 ubicadas en el P.K.83+750.

2. Antes de iniciarse los trabajos que se autorizan y con una antelación mínima de 48 h, el titular encargado de las obras deberá ponerse en contacto con la entidad SEITT R-3 R-5, Tfno: 91 762 87 00, para recibir las oportunas instrucciones y coordinar los trabajos que puedan afectar a la zona de influencia de la carretera.



3. Las obras y trabajos que conllevan la presente autorización se realizarán en el plazo de: DOCE (12) MESES, contados a partir de la fecha de recepción de esta Resolución.

Para la solicitud y concesión de ampliación del plazo establecido, se estará a lo dispuesto en el artículo 32 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, y para ello se tendrá en cuenta que, tanto la solicitud de prórroga, como la concesión de la misma deberán producirse antes del vencimiento del plazo autorizado para la ejecución de las obras, a cuyo efecto la solicitud de ampliación de plazo deberá formularse con una antelación mínima de UN MES, respecto a la fecha de su vencimiento. Esta ampliación de plazo, en ningún caso será superior a la mitad del inicialmente concedido.

4. Las obras que se autorizan se ejecutarán según lo reflejado en la documentación técnica, Memoria y Planos aportados.
5. En los cruces de calzada a realizar en los ramales de entrada y salida a la autovía M-50, deberá hormigonarse la zanja en su totalidad a excepción de los 6 cm de mezcla bituminosa a reponer. Dichos cruces se realizarán por fases, dejando en todo momento el paso libre a vehículos.
6. En los trabajos bajo aceras y carriles bici, se deberán respetar los condicionantes y medidas de seguridad que el Ayuntamiento de Las Rozas imponga, por ser el titular responsable de los mismos.
7. En caso de afección al tráfico o a la seguridad vial de la autovía M-50, se deberá respetar el calendario de paralización de obras establecido por la Dirección General de Tráfico para el año 2020 (Resolución de 14 de enero de 2020, de la Dirección General de Tráfico, por la que se establecen medidas especiales de regulación de tráfico durante el año 2020.- B.O.E. del 21 de enero de 2020). Asimismo, queda prohibido afectar a los carriles de las calzadas entre las 13:00 horas del viernes y las 24:00 del domingo y para los días festivos en la Comunidad Autónoma, queda prohibido afectar a los carriles de las calzadas entre las 13:00 horas de la víspera y las 24:00 de un día festivo.

En cualquier caso, si se produjera circulación o puntas de tráfico anómalas durante la afección a las calzadas, o hubiera alguna circunstancia que hiciera prever algún tipo de afección al tráfico importante, se suspenderán inmediatamente las actuaciones restituyendo la vialidad a sus condiciones normales.

Con respecto a eventuales fenómenos meteorológicos adversos, será obligatorio extremar las medidas preventivas que aseguren la correcta vialidad de los desvíos y, en particular, la de los pasos de mediana. Para ellos se dispondrá de los medios mecánicos y manuales que sean necesarios.

8. En los casos excepcionales en los que se requiera afección al tráfico en horario distinto al indicado en el punto anterior, deberá tramitarse una autorización extraordinaria, que deberá ser autorizada por la Subdirección General de Conservación.
9. Cualquier corte de calzada o desvío provisional deberá ser autorizado por parte de la Dirección General de Tráfico, organismo competente en la gestión de tráfico en la Red de Carreteras del Estado. Asimismo, el peticionario deberá cumplir las condiciones que imponga la Dirección General de Tráfico relativas a la ordenación del tráfico.
10. Antes de proceder a la ejecución de los cortes que se autorizan, el peticionario deberá aportar tanto a esta Demarcación como al personal técnico de SEITT R-3 R-5 los condicionantes establecidos por la Dirección General de Tráfico para la ordenación del tráfico. Estos podrán remitirse vía correo electrónico (carreterasmadrid@fomento.es) o vía Fax (91 321 51 08).
11. Diariamente y previamente a la ejecución de los cortes de carril, el solicitante deberá ponerse en contacto con SEITT R-3 R-5, descrita en la condición nº2 anterior, para que, en su caso, supervise la ejecución de los cortes de carril y transmita la afección al tráfico en el servicio InfoRuta. Igualmente, deberá informarse a la citada empresa una vez reestablecido el tráfico a sus condiciones iniciales.
12. Esta autorización no permite la construcción de ningún acceso provisional de obra para el tránsito de vehículos y maquinaria empleados en la realización de trabajos.



13. Las arquetas, pozos o cámaras de registro propios de la canalización, se situarán según la documentación presentada y lo más alejado posible de los viales.
14. Las zanjas, si no pudieran quedar cubiertas al final de cada jornada de trabajo, quedarán flanqueadas de defensas y balizamiento luminoso (mientras permanezcan abiertas), y dotadas de todos los elementos de protección necesarios para garantizar, en todo momento, la seguridad de las personas propias y ajenas a las obras, así como el tráfico que circule por la carretera.
15. Una vez terminada la colocación de los distintos conductos que constituyen la canalización, se restablecerá el terreno a su estado primitivo, rellenando las zanjas con tierras seleccionadas y compactando por tongadas de 30cm, de espesor como máximo, retirando a vertedero autorizado todos los materiales, escombros y restos sobrantes.
16. Si con motivo de las obras autorizadas o, posteriormente (como consecuencia de las mismas), la carretera sufriera algún tipo de desperfecto (agrietamiento, deflexión por asentamiento, hundimiento, etc.) la entidad solicitante, titular de esta autorización, será la responsable absoluta de todos los daños producidos, y correrá con todos los gastos que ocasione la reposición o reparación necesaria.
17. Las obras deberán ser dirigidas por un técnico cualificado, que cumplirá las indicaciones que reciba por parte del personal técnico competente de la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera, con quien deberá mantener una comunicación constante.
18. Serán por cuenta del peticionario, titular de esta autorización, y de la Empresa contratista adjudicataria de las obras, la buena conservación y limpieza permanente de toda la obra y del terreno situado entre ésta y la carretera, debiendo retirar a la terminación de los trabajos todos los materiales sobrantes, restos y escombros.
19. Serán responsabilidad exclusiva del peticionario, titular de esta autorización, y de la Empresa adjudicataria de las obras, los daños producidos por rotura o defecto de ejecución de las obras, quedando eximida la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid y la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera de los perjuicios que pudieran dar lugar.
20. Se deberán presentar planos "as-built" de las obras ejecutadas los cuales deberán contar con la conformidad por parte de SEITT R-3 R-5 y esta Demarcación.
21. Todo el personal y vehículos que intervengan en los trabajos, deberán ir correctamente señalizados y balizados.
22. Una vez terminados los trabajos, se deberán dejar todas las arquetas bien tapadas con sus tapas correspondientes, y se limpiarán todos los residuos que se hayan generado en la ejecución de los trabajos.
23. Con anterioridad al inicio de las obras el contratista adjudicatario deberá presentar un aval de al menos 100.000 € a favor de SEITT S.M.E., S.A. como garantía, que responderá de cualquier actuación que deba acometer SEITT S.M.E., S.A. con motivo de los trabajos a realizar por el titular de la autorización.
24. De conformidad con lo establecido en el artículo 17.2 de la Ley 37/2015, de Carreteras; cuando por necesidades del servicio público de carreteras, el titular de la presente autorización fuese requerido para la retirada de los bienes o instalaciones que se encontraran ubicados en la zona de dominio público, se establece la obligación de que la misma sea realizada a su cargo.
25. La ocupación o uso especial del dominio público correspondiente a las instalaciones autorizadas lleva consigo el abono de un canon por importe de sesenta y cuatro euros y cincuenta céntimos (64,50 €) y cuyo resguardo acreditativo de haberlo hecho efectivo deberá presentarse en esta Demarcación de Carreteras. El importe de este canon será de cobro anual y su revisión se podrá realizar con una periodicidad de dos años para atender a lo establecido en el Art. 29 de la Ley 37/2015.



CONDICIONES GENERALES

1. Esta autorización se otorga sin perjuicio de otras competencias concurrentes, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de terceros.
2. Al amparo de esta autorización, no se permite realizar más actuaciones que las que han sido expresamente solicitadas y que están sujetas a las presentes condiciones generales y particulares.
3. Estas condiciones se establecen con carácter obligatorio y vinculante, sin perjuicio de otras competencias concurrentes de otros organismos.
4. Las licencias de uso y transformación del suelo que se concedan para la realización de actuaciones en las zonas de protección deberán quedar siempre expresamente condicionadas a la obtención de las autorizaciones a que hace referencia la Ley 37/2015, de Carreteras.
5. De conformidad con el artículo 28.5 de la Ley 37/2015, de Carreteras, serán nulas de pleno derecho las autorizaciones administrativas y licencias que hayan sido otorgadas contraviniendo los preceptos de la referida Ley.
6. Esta autorización se concede a título precario, pudiendo ser modificada o suspendida temporal o definitivamente en las condiciones citadas en los artículos 72, 96 y 106 del Reglamento General de Carreteras (en lo que no contravenga a lo indicado en la Ley 37/2015) y 36.6 y 37.4 de la referida Ley 37/2015 de Carreteras que sean de aplicación en cada caso. En consecuencia, el peticionario, o quien de él traiga causa, quedará sujeto al uso del derecho otorgado.
7. Cualquier actuación que se realice sin ajustarse a las condiciones establecidas en la presente autorización; las que realizadas en dominio público perjudiquen a la circulación, a la seguridad viaria a la explotación o a los elementos de la infraestructura; así como aquellas que constituyan un peligro para la seguridad vial o la explotación de la vía podrán motivar la adopción de las medidas previstas en el artículo 35 de la Ley 37/2015, de Carreteras.
8. Las modificaciones en la línea límite de edificación que se deriven de la actuación autorizada, incluso aunque esta actuación o alguno de sus elementos pudieran ser finalmente de uso o titularidad público, conferirán derecho a indemnización a favor de quien acredite el menoscabo de derechos reconocidos y que no pudiera ejercerlos en otras ubicaciones, la cual será satisfecha por quien promueva la actuación aquí autorizada según lo definido en el artículo 33.5 de la Ley 37/2015, de Carreteras.
9. Se deberá remitir a la Empresa responsable de la conservación de la carretera, con suficiente antelación al comienzo de las actividades, el plan de los trabajos que se pretende realizar, así como los datos de una persona de contacto mientras duren las actuaciones que aquí se autorizan.
10. El peticionario deberá comunicar por escrito a esta Demarcación de Carreteras o a la Empresa responsable de la conservación de la carretera la fecha del comienzo de los trabajos con una antelación mínima de 10 días, con objeto de proceder a la conformidad del replanteo de las obras si se considerase necesario.
11. El peticionario deberá comunicar por escrito a esta Demarcación de Carreteras, con una antelación mínima de diez días, la fecha que prevea para la terminación de las obras. La Demarcación de Carreteras reconocerá la terminación de las mismas; a estos efectos, se extenderá un acta de conformidad o en su caso se hará constar los reparos que se entiendan oportunos, concediéndose el plazo necesario para la subsanación. El acta de conformidad de las obras implicará el permiso de su uso.
12. El beneficiario de esta autorización deberá exhibir una copia de la misma cuando se le requiera por personal afecto a la Inspección de Explotación de esta Demarcación de Carreteras o a la Empresa responsable de la conservación de la carretera, comprometiéndose a atender cuantas indicaciones pudieran hacerse por dicho personal.



13. En caso de que no esté autorizado, se deberá solicitar autorización expresa de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid para cualquier interrupción parcial o total del tráfico durante el desarrollo de la actuación. Dichas interrupciones no se efectuarán hasta la obtención del citado permiso donde conste el calendario, el horario y la forma de actuación.

Dicho permiso se otorgaría sin perjuicio de las condiciones que imponga la Dirección General de Tráfico relativas a la ordenación del tráfico.
14. Durante la ejecución de las obras autorizadas, se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación en dicha zona, colocando la señalización y balizamiento reglamentarios y guardas o vigilantes si fuera necesario, en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8-3 I.C. "Señalización de Obras", aprobada por la O.M. de 31 de agosto de 1987 (BOE de 18 de septiembre de 1987), modificada por el R.D. 208/1989, y su extensión a señalización móvil de obras, Código de Circulación y otras disposiciones vigentes. La señalización que cada parte de la obra a realizar vaya requiriendo, se ajustará a la normativa vigente, siguiendo en todo momento las indicaciones de la Empresa responsable de la conservación de la carretera. El peticionario y/o el ejecutor de la obra autorizada será el único responsable de los accidentes a que pudiera dar lugar una insuficiente señalización o mal estado de la misma, que deberá ser retirada tan pronto como se terminen las obras autorizadas. El coste será asumido íntegramente por el titular de esta autorización.
15. Si hubiera absoluta necesidad de incidir en la circulación, con corte de algún carril, desvíos o la ocupación de arcén, para proceder al establecimiento, retirada, reapertura y correcta ordenación de los cortes de tráfico del carril más próximo afectado, será preciso contar con la colaboración del Centro de Gestión de la Dirección General de Tráfico y la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, Organismos con los que deberá ponerse en contacto, y a los que deberá notificar la fecha y el horario previsto, con la suficiente antelación, para cada corte, y coordinar con ellos cada actuación.
16. Igualmente, con la debida antelación a la Empresa responsable de la conservación integral del tramo de carretera afectado, para que supervise el establecimiento y retirada de la señalización correspondiente.
17. Si durante la ejecución de los trabajos y la realización de los posibles cortes de tráfico, se produjeran retenciones en la circulación de vehículos en la zona de actuación, se procederá inmediatamente a la suspensión de estas actuaciones, retirando el corte de tráfico efectuado y quedando a la espera de reanudarlos cuando las condiciones del tránsito lo permitan.
18. Del mismo modo se procederá si durante la ejecución de los trabajos que han motivado el corte, ocurriera un cambio en las condiciones meteorológicas que imposibilitara la realización de los mismos. El corte efectuado se retiraría de inmediato en espera de un cambio favorable que permitiera su realización.
19. Cada vez que finalicen los trabajos que han necesitado el corte de tráfico, se retirará la señalización colocada a tal efecto y se devolverá dicho tráfico a su estado normal de circulación.
20. No se obstaculizarán ni destruirán las canalizaciones de posibles servicios que pudiesen existir, debiéndolos mantener en las mismas condiciones actuales de uso y explotación.
21. Si por cualquier circunstancia, durante la ejecución de los trabajos resultara afectado negativamente algún servicio, o elemento constitutivo de la carretera o de su entorno, éste se repondrá a la mayor brevedad, de forma que conserve las mismas condiciones y características que poseía con anterioridad a la ejecución de las actividades autorizadas, siendo la entidad solicitante la responsable de su reparación o sustitución.
22. Las actividades a desarrollar se ejecutarán cumpliendo todas las condiciones de garantía y seguridad impuestas por las disposiciones vigentes y, además de éstas, el peticionario aceptará, a su costa, las especiales que se puedan imponer para seguridad de la carretera y del tráfico, debiendo atender en todo momento las indicaciones que a este respecto le sean hechas por la Demarcación de Carreteras o la Empresa responsable de la conservación de la carretera afectada. El personal que realice los trabajos



solicitados irá convenientemente equipado con vestimenta de alta visibilidad para garantizar su seguridad durante la ejecución de sus labores.

23. En ningún caso se podrá entorpecer el libre curso de las aguas procedentes de la carretera, cunetas, obras de desagüe o saneamiento de la misma y a estos efectos el peticionario queda obligado a realizar a su costa todas las obras que para ello se consideren necesarias a juicio del Servicio de Conservación.
24. Queda prohibido efectuar cualquier tipo de desagüe a la calzada, arcenes, cunetas, desmonte o terraplenes de la carretera (en general en zona de terrenos propios de la carretera), así como a toda obra de fábrica u otro elemento que forme parte de la red de drenaje existente.
25. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la caída de productos sobre la calzada de la carretera, siendo el titular de la autorización y/o ejecutor de la actuación el responsable de los daños que se puedan producir.
26. Se tendrá cuidado de no dañar ningún elemento de la carretera (taludes, malla de cerramiento, bajantes, etc.). En caso de que alguno de estos elementos se vea afectado, será repuesto a cargo del peticionario y/o ejecutor de la actividad ejecutada.
27. Cualquier incidencia que se produzca, de la naturaleza que sea, será comunicada de manera inmediata al Centro de Conservación y Explotación de la carretera.
28. Se asegurará la continuidad de la malla de cerramiento de la carretera durante la ejecución de los trabajos y a la finalización de los mismos, de forma que no se permita el acceso de animales a la citada carretera. De no ser así, será responsabilidad del peticionario cualquier incidente derivado de este hecho. En caso de ser necesaria la retirada provisional de algún tramo de esta valla, se colocará otro sustitutorio que mantendrá la misma tipología que la actual, hasta que la primitiva se coloque nuevamente en su posición original definitiva, debiendo contar en todo caso con la conformidad de la Empresa responsable de la conservación de la carretera.
29. Una vez terminadas las obras, se repondrán los elementos afectados (cunetas, firme, desagües, etc.) con materiales de idénticas características a los existentes antes del inicio de los trabajos y se restablecerá el terreno a su estado primitivo. Se repondrán todos los elementos de ordenación paisajística (siembras, plantaciones arbóreas y arbustivas, tierra vegetal, caballones, etc.) que hayan sido afectados por las obras autorizadas y los caminos de acceso a las mismas. Así mismo, se procederá a la limpieza general de la zona afectada de forma que no quede ningún resto de las mismas.
30. Estas condiciones dan por supuesto que son ciertos cuantos datos ha suministrado el peticionario, y en especial el de no resultar afectados por la autorización o por las obras o instalaciones que lleve consigo, bienes o derechos de terceras personas cuyo consentimiento no conste en el expediente, por lo que cualquier falsedad o alteración de las características, uso, tipo de usuario o funcionalidad de las actuaciones efectuadas sin autorización podrá ser causa de anulación de la misma. Si, como consecuencia de la autorización resultaran ocupados o dañados bienes o derechos de terceras personas sin su consentimiento, el solicitante asume la total responsabilidad de los daños o perjuicios que causare a terceras personas y de los que pudieran seguirse a la Administración como consecuencia de ellos.
31. Cualquier variación o modificación de las características, uso, o funcionalidad de las actuaciones, efectuadas sin autorización, implicará la anulación de la misma.
32. La no ejecución de las actividades autorizadas dentro del plazo concedido para su terminación será causa suficiente, sin más trámite, para la anulación de la autorización con pérdida de todos los derechos.
33. El peticionario será responsable de todos los daños y perjuicios que, con motivo de las actividades autorizadas, puedan ocasionarse a los elementos funcionales de la carretera, a su zona de influencia, a terceros o en la propia construcción, quedando obligado a repararlos por su cuenta.



34. Esta autorización sólo versa sobre materia de carreteras, estando vinculada al resto de autorizaciones administrativas necesarias, o los visados e informes técnicos pertinentes que correspondan.
35. La autorización producirá efectos mientras permanezca el objeto determinante de su otorgamiento, salvo la modificación o suspensión citada anteriormente. Será transmisible previa notificación a la Dirección General de Carreteras del cambio de titularidad.
36. Ni esta Demarcación de Carreteras, ni la Empresa responsable de la conservación de la carretera, se responsabilizan de los perjuicios que el tránsito rodado, o cualquier otra causa derivada de la carretera, pueda ocasionar a los distintos trabajos y a las instalaciones. El solicitante, titular de esta autorización, y la Empresa contratista adjudicataria de los trabajos, serán los únicos responsables de cualquier accidente sobre propios o terceros, o perjuicio para el tráfico rodado, así como de cualquier reclamación que se pudiera producir como consecuencia de las citadas actividades, modificaciones realizadas en la señalización y en las características de la vía, instalaciones u otra actividad autorizada, eximiéndose de toda responsabilidad a esta Demarcación de Carreteras y a la citada Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera y debiendo responder dicha Empresa contratista de cuantas reclamaciones, reparaciones o sanciones se deriven.

En función de lo dispuesto en el Art. 3.3 del Real Decreto 1778/1994, de 5 de agosto, sobre adecuación a la Ley 30/1992 de las normas reguladoras de los procedimientos de autorizaciones (en aplicación de lo establecido en la Disposición Derogatoria Única 3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas), la presente resolución pone fin a la vía administrativa, por lo que según lo establecido en el 123 de la Ley 39/2015, contra la misma podrá interponerse el recurso potestativo de reposición, ante el Sr. Director General de Carreteras, en el plazo de un mes o bien, directamente y en el plazo de 2 meses el contencioso administrativo ante el Tribunal Superior de Justicia de Madrid; sin que, de haberse interpuesto el potestativo de reposición, pueda formularse el contencioso administrativo hasta la resolución expresa o desestimación presunta de aquél.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

P.D. (Orden FOM/1644/2012, de 23 de julio)

JOSEFA DE LA DEMARCACIÓN



Fdo. GLORIA RAMOS PALOP

Nº de registro: 202020280006414

Fecha de registro: 03-12-2020 12:09:36

JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN

Interesado

Nombre/Razón social:	JUNTA DE COMPESACION UE VII -1 STMAS GRLES P.E. KODAK	Código postal:	Sin información
Documento de ident.:	Sin información	País:	España
Dirección	Sin información	D. E. H.:	Sin información
Municipio:	Madrid	Teléfono:	Sin información
Provincia:	Madrid	Correo electrónico:	Sin información
Representante:		Canal Notif:	Sin información

Información del asiento registral

Resumen/asunto: RESOLUCION

Unidad de tramitación de destino: Sin información

Ref. externa: Sin información

Nº Expediente: 0346/2020/CS

Puede acceder a la "copia original" electrónica de los documentos originales en papel presentados en la Oficina de Asistencia en Materia de Registros mediante el código seguro de verificación (CSV) que figura a continuación. Para ello debe acceder a la Sede Electrónica de Fomento en <https://sede.fomento.gob.es/MFOM.ConsultaCSV.Web/> (O.M. 24/02/2011)

Archivos anexos

Nombre	Validez	Tipo	Hash/CSV
346-2020reso.pdf	Copia	Formulario	Hash: 04B833EE9517CD92A4189008E8E2EAAF306FDB20



O F I C I O

S/REF.

DESTINATARIO:

N/REF. 0410/2021/CS

JUNTA DE COMPENSACION UE VII-1 "SISTEMAS
GENERALES P.E.+KODAK"

FECHA

08 MAR. 2022

JOAQUIN ROS FELIS

CL CAMINO DE LA ZARZUELA 15 3

28023 Madrid (MADRID)

ASUNTO Resolución sobre otorgamiento de
autorización para realizar obras,
instalaciones o actividades en las zonas
de protección de las carreteras
estatales

Ubicación:

Carretera: A-6

P.K.: 23+060 al 22+830

Tramo: Urbano

Término Municipal: Las Rozas de Madrid

Plataforma: Vía de servicio izquierda

Margen: Derecha

Zona: Dominio público y Servidumbre

Examinada la solicitud de fecha 01/10/2021, registrada en esta Demarcación de Carreteras con asiento nº REGAGE21e00019583193 y posterior aporte de documentación complementaria de fecha 18-01-2022, asiento registral REGAGE22e00001206488, remitida por D. José Antonio Segura, en representación de la *Junta de Compensación de la Unidad de Ejecución U.E. VII-1 "Sistemas Generales P.E. + Kodak" de Suelo Urbano No Consolidado del P.G.O.U. de Las Rozas (Madrid)*, con C.I.F.: V-87637260 y domicilio social en Camino de la Zarzuela 15 de Madrid, para obtención de autorización para:

"Ejecución de obras de canalizaciones de red de abastecimiento, telefonía y red eléctrica incluidas en el Proyecto "Obras de Urbanización de la Unidad de Ejecución U.E. VII-1 "Sistemas Generales P.E. + Kodak" de las Rozas, Madrid"

CONSIDERANDO:

- La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. (BOE nº 236, de 2 de octubre de 2015).
- La Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE nº 234, de 30 de septiembre de 2015).
- El Reglamento General de Carreteras aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre (BOE nº 288, de 23 de septiembre de 1994), y su modificación según Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre (BOE nº 9, de 10 de enero de 1998), y demás normas complementarias y de aplicación, en lo que no se oponga a lo dispuesto en la Ley 37/2015, de 29 de septiembre.

VISTOS:

- El informe técnico facultativo de la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado.
- El informe técnico facultativo del Ingeniero Director del Contrato de conservación de la A-6.



SE HA RESUELTO:

AUTORIZAR las obras solicitadas, con sujeción al siguiente condicionado

CONDICIONES PARTICULARES

1. Las obras y trabajos consistirán en la ejecución de canalizaciones de red de abastecimiento, telefonía y red eléctrica incluidas en el Proyecto "Obras de Urbanización de la Unidad de Ejecución U.E. VII-1 "Sistemas Generales P.E. + Kodak" de las Rozas, Madrid; que se detallan:
 - Abastecimiento: Conexión mediante tubería de DN200 en los dos extremos de la parcela a la tubería de transporte DN 300 FD que discurre longitudinalmente por el interior de la vía de servicio de la autovía A-6, ubicando una arqueta subterránea registrable (una por conexión) que contiene una válvula de corte, exteriores a la zona de dominio público.
 - Red de Telefonía: conexión de la red de la urbanización mediante dos tubos de pvc de 110 mm de diámetro en base de hormigón teléfono a la cámara CR-82 de telefónica existente
 - Red Eléctrica. Canalización de línea de MT desde nuevo centro de reparto

2. Antes de iniciarse los trabajos que se autorizan y con una antelación mínima de 48 horas, el titular de la autorización o el encargado de la ejecución de las obras deberá ponerse en contacto con la UTE RENOVACION CONSERVACIÓN A-6, responsable de la conservación del tramo afectado de la A-6, teléfono: 91 637 29 45, para recibir las oportunas instrucciones y coordinar los trabajos que pudieran incidir en los elementos funcionales de la carretera y su zona de influencia.

3. Las obras y trabajos que conllevan la presente autorización, se realizarán en el plazo de: DOCE MESES, contados a partir de la fecha de recepción de esta Resolución.

Para la solicitud y concesión de ampliación del plazo establecido, se estará a lo dispuesto en el artículo 49 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, y para ello se tendrá en cuenta que, tanto la solicitud de prórroga, como la concesión de la misma deberán producirse antes del vencimiento del plazo autorizado para la ejecución de las obras, a cuyo efecto la solicitud de ampliación de plazo deberá formularse con una antelación mínima de UN MES, respecto a la fecha de su vencimiento. Esta ampliación de plazo, en ningún caso será superior a la mitad del inicialmente concedido.

4. Las obras que se autorizan se ejecutarán según lo reflejado en la documentación técnica, Memoria y Planos aportados.
5. Los trabajos que afecten al tráfico o a la seguridad vial, deberán respetar el calendario de paralización de obras establecido por la Dirección General de Tráfico para el año 2022 (Resolución de 18 de enero de 2022, de la Dirección General de Tráfico, por la que se establecen medidas especiales de regulación de tráfico durante el año 2022.(B.O.E. del 25 de enero de 2022). Asimismo, queda prohibido afectar a los carriles de las calzadas entre las 13:00 horas del viernes y las 24:00 del domingo y para los días festivos en la Comunidad Autónoma, queda prohibido afectar a los carriles de las calzadas entre las 13:00 horas de la víspera y las 24:00 de un día festivo. En cualquier caso, si se produjera circulación o puntas de tráfico anómalas durante la afección a las calzadas, o hubiera alguna circunstancia que hiciera prever algún tipo de afección al tráfico importante, se suspenderán inmediatamente las actuaciones restituyendo la vialidad a sus condiciones normales.

Con respecto a eventuales fenómenos meteorológicos adversos, será obligatorio extremar las medidas preventivas que aseguren la correcta vialidad de los desvíos y, en particular, la de los pasos de mediana. Para ellos se dispondrá de los medios mecánicos y manuales que sean necesarios.

6. En los casos excepcionales en los que se requiera afección al tráfico en horario distinto al indicado en el punto anterior, deberá tramitarse una autorización extraordinaria, que deberá ser autorizada por la Subdirección General de Conservación.



7. Cualquier corte de calzada o desvío provisional deberá ser autorizado por parte de la Dirección General de Tráfico, organismo competente en la gestión de tráfico en la Red de Carreteras del Estado. Asimismo, el peticionario deberá cumplir las condiciones que imponga la Dirección General de Tráfico relativas a la ordenación del tráfico.
8. Según la documentación aportada, los trabajos a realizar se llevarán a cabo sin afección al tráfico de la vía de servicio. En cualquier caso, las obras se señalizarán de acuerdo con lo prescrito en la Norma 8.3.-I.C. sobre Señalización de Obras, ejemplo 3.1 del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (se adjunta croquis).

En el supuesto de que no sea necesaria la afección al tráfico para la realización de los trabajos pero sea necesaria la ocupación del arcén, se señalizará de acuerdo con lo prescrito en la Norma 8.3.-I.C. sobre Señalización de Obras, en concreto según el ejemplo 3.2 del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (se adjunta croquis).

Si fuese preciso la ocupación del carril derecho de la vía de servicio, se deberá tramitar el correspondiente permiso de afección a la circulación con la DGT, señalizándose estos según el ejemplo 3.5.2 del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (se adjunta croquis).

La señalización deberá ajustarse a la Norma 8.3.-I.C. sobre Señalización de Obras, siguiéndose en todo momento las indicaciones del personal técnico competente de la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera.

9. La instalación de la señalización deberá realizarse totalmente por cuenta del peticionario.
10. Antes de proceder a la ejecución de los cortes que se autorizan, el peticionario deberá aportar tanto a esta Demarcación como al personal técnico de la empresa conservadora los condicionantes establecidos por la Dirección General de Tráfico para la ordenación del tráfico. Estos podrán remitirse vía correo electrónico (carreterasmadrid@mitma.es) o vía Fax (913215108).
11. Diariamente y previamente a la ejecución de los cortes de carril, el solicitante deberá ponerse en contacto con la empresa encargada de la Conservación integral del tramo de carretera afectado, descrita en la condición nº 2 anterior, para que, en su caso, supervise la ejecución de los cortes de carril y transmita la afección al tráfico en el Servicio InfoRuta. Igualmente, deberá informarse a la citada empresa una vez restablecido el tráfico a sus condiciones iniciales.
12. El peticionario, asimismo, deberá cumplir las condiciones que imponga la Dirección General de Tráfico relativas a la ordenación del tráfico.
13. Se deberá garantizar la circulación peatonal en el tramo de la acera donde se ejecute la obra, de modo que el tránsito se efectúe con seguridad. En ningún momento puede interrumpirse el tráfico peatonal sin haber habilitado antes un itinerario alternativo, el cual estará debidamente señalizado. Los vehículos y el material necesario para llevar a cabo las obras, no podrán interrumpir la circulación peatonal, ni podrán ocupar parte de la parada de autobús existente junto a la zona de obras.
14. Durante la ejecución de los trabajos habrá de evitar la proyección de partículas a la calzada de la vía de servicio. Asimismo, el solicitante habrá de evitar la suciedad sobre la vía de servicio y arcén, velando en todo momento por la limpieza de la calzada.
15. Esta autorización no permite la construcción de ningún acceso provisional de obra para el tránsito de vehículos y maquinaria empleados en la realización de trabajos.
16. No se permite ninguna construcción, distinta de las canalizaciones proyectadas, dentro de la zona de limitación a la edificabilidad, siendo ésta una franja de 50m medida desde la arista exterior de la calzada.



17. Las dos arquetas proyectadas para las conexiones de abastecimiento, se situarán fuera de la zona de dominio público de la carretera, es decir a una distancia superior a 3m, medido desde el borde exterior de la explanación, teniendo en cuenta las posibles actuaciones de ampliación de ésta, anteriormente indicadas. Las arquetas deberán quedar enrasadas con el terreno, de modo que no supongan un obstáculo ni para el tráfico peatonal ni para los vehículos, en caso de salida de la vía.
18. Las zanjas a ejecutar, si no pudieran quedar cubiertas al final de cada jornada de trabajo, quedarán flanqueadas de defensas y balizamiento luminoso (mientras permanezcan abiertas), y dotadas de todos los elementos de protección necesarios para garantizar, en todo momento, la seguridad de las personas propias y ajenas a las obras, así como el tráfico que circule por la carretera.
19. Una vez terminadas los trabajos, todas las arquetas o registros de la canalización deberán quedar debidamente cerradas y tapadas, de forma que no supongan ningún obstáculo para los usuarios que circulan por la vía de servicio y aceras.
20. Una vez terminadas las obras, se restablecerá el terreno a su estado primitivo, compactando adecuadamente el fondo de la zanja y retirando a vertedero autorizado todos los materiales, escombros y restos sobrantes.
21. Las obras proyectadas no podrán entorpecer el curso de las aguas pluviales, las cuales nunca verterán a la calzada.
22. Para el retranqueo de las instalaciones actuales de los distintos servicios existentes que pudieran ser afectados, el interesado, titular de esta autorización, deberá contar con la conformidad de los distintos Organismos y entidades correspondientes titulares de los mismos.
23. No se obstaculizarán ni destruirán otras canalizaciones de servicios que pudiesen existir, manteniéndolos en las mismas condiciones actuales de uso y explotación.
24. Igualmente, deberán reponerse a su estado original todos los elementos y servicios existentes que pudieran verse afectados como consecuencia de la ejecución de los trabajos que se autorizan, como puede ser, entre otros, el caso de: barrera bionda, señalización (vertical y horizontal), iluminación, zonas ajardinadas, pavimentos, barandillas, elementos de drenaje de la calzada, etc.
25. Si con motivo de las obras autorizadas o, posteriormente (como consecuencia de las mismas), la carretera sufriera algún tipo de desperfecto (agrietamiento, deflexión por asentamiento, hundimiento, etc.) la entidad solicitante, titular de esta autorización, será la responsable absoluta de todos los daños producidos, y correrá con todos los gastos que ocasione la reposición o reparación necesaria.
26. La maquinaria, los materiales y los productos resultantes de las excavaciones o demoliciones, desmontajes, y demás trabajos a realizar, no invadirán la carretera (calzada, arcenes o cunetas), previendo su ubicación fuera de la zona de dominio público de la carretera (a 8 m de la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas y autovías y a 3 m en carreteras convencionales, carreteras multicarril y vías de servicio) y sin perjuicio de los derechos de propiedad de terceros.
27. Las obras deberán ser dirigidas por un técnico cualificado, que cumplirá las indicaciones que reciba por parte del personal técnico competente de la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera, con quien deberá mantener una comunicación constante.
28. Serán por cuenta del peticionario, titular de esta autorización, y de la Empresa contratista adjudicataria de las obras, la buena conservación y limpieza permanente de toda la obra y del terreno situado entre ésta y la carretera, debiendo retirar a la terminación de los trabajos todos los materiales sobrantes, restos y escombros.
29. Serán responsabilidad exclusiva del peticionario, titular de esta autorización, y de la Empresa adjudicataria de las obras, los daños producidos por rotura o defecto de ejecución de las obras, quedando eximida la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid y la Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera de los perjuicios que pudieran dar lugar.



30. En cumplimiento de la NS 02/2021, el promotor exigirá a la empresa que ejecute las obras (empresa contratista) que elabore un Documento de Gestión Preventiva (DGP) o Plan de Seguridad y Salud (PSS) que incorpore un anejo/apartado de Señalización de los Trabajos acorde con la afección de la obra a la carretera, detallando los planos de señalización, el técnico encargado de las obras, que tendrá la titulación adecuada, y los medios materiales y humanos específicos destinados a la ejecución del contrato. Cuando exista concurrencia de actividades empresariales del autorizado con el sector de conservación, éste organizará la misma (art. 9.d. del RD 1627/97).
31. En garantía del cumplimiento de las condiciones impuestas y para responder de la correcta ejecución de las obras autorizadas, el peticionario constituir en la Caja General de Depósitos (Delegación de Hacienda de Madrid) un depósito previo por importe de DIEZ MIL euros (10.000 €) a disposición de esta Demarcación, Organismo en el que debe presentar el resguardo acreditativo del mismo. Finalizadas las obras autorizadas, y en su caso el plazo de garantía, el peticionario lo comunicará a esta Demarcación de Carreteras, que procederá al reconocimiento de las obras realizadas, y a la devolución del depósito previo constituido si las mismas se han realizado de acuerdo con las condiciones impuestas, o el sobrante que hubiera si la Administración estimase necesario realizar, por cuenta del peticionario, reparaciones o acondicionamientos de elementos o terrenos afectados por las actuaciones realizadas.
32. El plazo de garantía, se fija en 12 MESES a partir de la fecha del acta de conformidad de las obras autorizadas. Una vez cumplido este plazo se podrá proceder (tras solicitud del interesado) a la devolución del aval depositado una vez realizada la comprobación, mediante inspección técnica de las obras llevadas a cabo, de que éstas han quedado en perfectas condiciones y se han cumplido los condicionamientos impuestos a su ejecución. Asimismo, será condición indispensable para la devolución del aval, la presentación de planos "as-built" de las obras ejecutadas los cuales deberán contar con la conformidad por parte de esta Demarcación.
33. De conformidad con lo establecido en el artículo 17.2 de la Ley 37/2015, de Carreteras; cuando por necesidades del servicio público de carreteras, el titular de la presente autorización fuese requerido para la retirada de los bienes o instalaciones que se encontraran ubicados en la zona de dominio público, se establece la obligación de que la misma sea realizada a su cargo.

CONDICIONES GENERALES

1. Esta autorización se otorga sin perjuicio de otras competencias concurrentes, dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de terceros.
2. Al amparo de esta autorización, no se permite realizar más actuaciones que las que han sido expresamente solicitadas y que están sujetas a las presentes condiciones generales y particulares.
3. Estas condiciones se establecen con carácter obligatorio y vinculante, sin perjuicio de otras competencias concurrentes de otros organismos.
4. Las licencias de uso y transformación del suelo que se concedan para la realización de actuaciones en las zonas de protección deberán quedar siempre expresamente condicionadas a la obtención de las autorizaciones a que hace referencia la Ley 37/2015, de Carreteras.
5. De conformidad con el artículo 28.5 de la Ley 37/2015, de Carreteras, serán nulas de pleno derecho las autorizaciones administrativas y licencias que hayan sido otorgadas contraviniendo los preceptos de la referida Ley.
6. Esta autorización se concede a título precario, pudiendo ser modificada o suspendida temporal o definitivamente en las condiciones citadas en los artículos 72, 96 y 106 del Reglamento General de Carreteras (en lo que no contravenga a lo indicado en la Ley 37/2015) y 36.6 y 37.4 de la referida Ley 37/2015 de Carreteras que sean de aplicación en cada caso. En consecuencia, el peticionario, o quien de él traiga causa, quedará sujeto al uso del derecho otorgado.



7. Cualquier actuación que se realice sin ajustarse a las condiciones establecidas en la presente autorización; las que realizadas en dominio público perjudiquen a la circulación, a la seguridad viaria a la explotación o a los elementos de la infraestructura; así como aquellas que constituyan un peligro para la seguridad vial o la explotación de la vía podrán motivar la adopción de las medidas previstas en el artículo 35 de la Ley 37/2015, de Carreteras.
8. Las modificaciones en la línea límite de edificación que se deriven de la actuación autorizada, incluso aunque esta actuación o alguno de sus elementos pudieran ser finalmente de uso o titularidad público, conferirán derecho a indemnización a favor de quien acredite el menoscabo de derechos reconocidos y que no pudiera ejercerlos en otras ubicaciones, la cual será satisfecha por quien promueva la actuación aquí autorizada según lo definido en el artículo 33.5 de la Ley 37/2015, de Carreteras.
9. Se deberá remitir a la Empresa responsable de la conservación de la carretera, con suficiente antelación al comienzo de las actividades, el plan de los trabajos que se pretende realizar, así como los datos de una persona de contacto mientras duren las actuaciones que aquí se autorizan.
10. El peticionario deberá comunicar por escrito a esta Demarcación de Carreteras o a la Empresa responsable de la conservación de la carretera la fecha del comienzo de los trabajos con una antelación mínima de 10 días, con objeto de proceder a la conformidad del replanteo de las obras si se considerase necesario.
11. El peticionario deberá comunicar por escrito a esta Demarcación de Carreteras, con una antelación mínima de diez días, la fecha que prevea para la terminación de las obras. La Demarcación de Carreteras reconocerá la terminación de las mismas; a estos efectos, se extenderá un acta de conformidad o en su caso se hará constar los reparos que se entiendan oportunos, concediéndose el plazo necesario para la subsanación. El acta de conformidad de las obras implicará el permiso de su uso.
12. El beneficiario de esta autorización deberá exhibir una copia de la misma cuando se le requiera por personal afecto a la Inspección de Explotación de esta Demarcación de Carreteras o a la Empresa responsable de la conservación de la carretera, comprometiéndose a atender cuantas indicaciones pudieran hacerse por dicho personal.
13. En caso de que no esté autorizado, se deberá solicitar autorización expresa de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid para cualquier interrupción parcial o total del tráfico durante el desarrollo de la actuación. Dichas interrupciones no se efectuarán hasta la obtención del citado permiso donde conste el calendario, el horario y la forma de actuación.

Dicho permiso se otorgará sin perjuicio de las condiciones que imponga la Dirección General de Tráfico relativas a la ordenación del tráfico.
14. Durante la ejecución de las obras autorizadas, se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación en dicha zona, colocando la señalización y balizamiento reglamentarios y guardas o vigilantes si fuera necesario, en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8-3 I.C. "Señalización de Obras", aprobada por la O.M. de 31 de agosto de 1987 (BOE de 18 de septiembre de 1987), modificada por el R.D. 208/1989, y su extensión a señalización móvil de obras, Código de Circulación y otras disposiciones vigentes. La señalización que cada parte de la obra a realizar vaya requiriendo, se ajustará a la normativa vigente, siguiendo en todo momento las indicaciones de la Empresa responsable de la conservación de la carretera. El peticionario y/o el ejecutor de la obra autorizada será el único responsable de los accidentes a que pudiera dar lugar una insuficiente señalización o mal estado de la misma, que deberá ser retirada tan pronto como se terminen las obras autorizadas. El coste será asumido íntegramente por el titular de esta autorización.



15. Si hubiera absoluta necesidad de incidir en la circulación, con corte de algún carril, desvíos o la ocupación de arcén, para proceder al establecimiento, retirada, reapertura y correcta ordenación de los cortes de tráfico del carril más próximo afectado, será preciso contar con la colaboración del Centro de Gestión de la Dirección General de Tráfico y la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, Organismos con los que deberá ponerse en contacto, y a los que deberá notificar la fecha y el horario previsto, con la suficiente antelación, para cada corte, y coordinar con ellos cada actuación.
16. Igualmente, con la debida antelación a la Empresa responsable de la conservación integral del tramo de carretera afectado, para que supervise el establecimiento y retirada de la señalización correspondiente.
17. Si durante la ejecución de los trabajos y la realización de los posibles cortes de tráfico, se produjeran retenciones en la circulación de vehículos en la zona de actuación, se procederá inmediatamente a la suspensión de estas actuaciones, retirando el corte de tráfico efectuado y quedando a la espera de reanudarlos cuando las condiciones del tránsito lo permitan.
18. Del mismo modo se procederá si durante la ejecución de los trabajos que han motivado el corte, ocurriera un cambio en las condiciones meteorológicas que imposibilitara la realización de los mismos. El corte efectuado se retiraría de inmediato en espera de un cambio favorable que permitiera su realización.
19. Cada vez que finalicen los trabajos que han necesitado el corte de tráfico, se retirará la señalización colocada a tal efecto y se devolverá dicho tráfico a su estado normal de circulación.
20. No se obstaculizarán ni destruirán las canalizaciones de posibles servicios que pudiesen existir, debiéndolos mantener en las mismas condiciones actuales de uso y explotación.
21. Si por cualquier circunstancia, durante la ejecución de los trabajos resultara afectado negativamente algún servicio, o elemento constitutivo de la carretera o de su entorno, éste se repondrá a la mayor brevedad, de forma que conserve las mismas condiciones y características que poseía con anterioridad a la ejecución de las actividades autorizadas, siendo la entidad solicitante la responsable de su reparación o sustitución.
22. Las actividades a desarrollar se ejecutarán cumpliendo todas las condiciones de garantía y seguridad impuestas por las disposiciones vigentes y, además de éstas, el peticionario aceptará, a su costa, las especiales que se puedan imponer para seguridad de la carretera y del tráfico, debiendo atender en todo momento las indicaciones que a este respecto le sean hechas por la Demarcación de Carreteras o la Empresa responsable de la conservación de la carretera afectada. El personal que realice los trabajos solicitados irá convenientemente equipado con vestimenta de alta visibilidad para garantizar su seguridad durante la ejecución de sus labores.
23. En ningún caso se podrá entorpecer el libre curso de las aguas procedentes de la carretera, cunetas, obras de desagüe o saneamiento de la misma y a estos efectos el peticionario queda obligado a realizar a su costa todas las obras que para ello se consideren necesarias a juicio del Servicio de Conservación.
24. Queda prohibido efectuar cualquier tipo de desagüe a la calzada, arcones, cunetas, desmonte o terraplenes de la carretera (en general en zona de terrenos propios de la carretera), así como a toda obra de fábrica u otro elemento que forme parte de la red de drenaje existente.
25. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la caída de productos sobre la calzada de la carretera, siendo el titular de la autorización y/o ejecutor de la actuación el responsable de los daños que se puedan producir.
26. Se tendrá cuidado de no dañar ningún elemento de la carretera (taludes, malla de cerramiento, bajantes, etc.). En caso de que alguno de estos elementos se vea afectado, será repuesto a cargo del peticionario y/o ejecutor de la actividad ejecutada.
27. Cualquier incidencia que se produzca, de la naturaleza que sea, será comunicada de manera inmediata al Centro de Conservación y Explotación de la carretera.



28. Se asegurará la continuidad de la malla de cerramiento de la carretera durante la ejecución de los trabajos y a la finalización de los mismos, de forma que no se permita el acceso de animales a la citada carretera. De no ser así, será responsabilidad del peticionario cualquier incidente derivado de este hecho. En caso de ser necesaria la retirada provisional de algún tramo de esta valla, se colocará otro sustitutorio que mantendrá la misma tipología que la actual, hasta que la primitiva se coloque nuevamente en su posición original definitiva, debiendo contar en todo caso con la conformidad de la Empresa responsable de la conservación de la carretera.
29. Una vez terminadas las obras, se repondrán los elementos afectados (cunetas, firme, desagües, etc.) con materiales de idénticas características a los existentes antes del inicio de los trabajos y se restablecerá el terreno a su estado primitivo. Se repondrán todos los elementos de ordenación paisajística (siembras, plantaciones arbóreas y arbustivas, tierra vegetal, caballones, etc.) que hayan sido afectados por las obras autorizadas y los caminos de acceso a las mismas. Así mismo, se procederá a la limpieza general de la zona afectada de forma que no quede ningún resto de las mismas.
30. Estas condiciones dan por supuesto que son ciertos cuantos datos ha suministrado el peticionario, y en especial el de no resultar afectados por la autorización o por las obras o instalaciones que lleve consigo, bienes o derechos de terceras personas cuyo consentimiento no conste en el expediente, por lo que cualquier falsedad o alteración de las características, uso, tipo de usuario o funcionalidad de las actuaciones efectuadas sin autorización podrá ser causa de anulación de la misma. Si, como consecuencia de la autorización resultaran ocupados o dañados bienes o derechos de terceras personas sin su consentimiento, el solicitante asume la total responsabilidad de los daños o perjuicios que causare a terceras personas y de los que pudieran seguirse a la Administración como consecuencia de ellos.
31. Cualquier variación o modificación de las características, uso, o funcionalidad de las actuaciones, efectuadas sin autorización, implicará la anulación de la misma.
32. La no ejecución de las actividades autorizadas dentro del plazo concedido para su terminación será causa suficiente, sin más trámite, para la anulación de la autorización con pérdida de todos los derechos.
33. El peticionario será responsable de todos los daños y perjuicios que, con motivo de las actividades autorizadas, puedan ocasionarse a los elementos funcionales de la carretera, a su zona de influencia, a terceros o en la propia construcción, quedando obligado a repararlos por su cuenta.
34. Esta autorización sólo versa sobre materia de carreteras, estando vinculada al resto de autorizaciones administrativas necesarias, o los visados e informes técnicos pertinentes que correspondan.
35. La autorización producirá efectos mientras permanezca el objeto determinante de su otorgamiento, salvo la modificación o suspensión citada anteriormente. Será transmisible previa notificación a la Dirección General de Carreteras del cambio de titularidad.
36. Ni esta Demarcación de Carreteras, ni la Empresa responsable de la conservación de la carretera, se responsabilizan de los perjuicios que el tránsito rodado, o cualquier otra causa derivada de la carretera, pueda ocasionar a los distintos trabajos y a las instalaciones. El solicitante, titular de esta autorización, y la Empresa contratista adjudicataria de los trabajos, serán los únicos responsables de cualquier accidente sobre propios o terceros, o perjuicio para el tráfico rodado, así como de cualquier reclamación que se pudiera producir como consecuencia de las citadas actividades, modificaciones realizadas en la señalización y en las características de la vía, instalaciones u otra actividad autorizada, eximiéndose de toda responsabilidad a esta Demarcación de Carreteras y a la citada Empresa responsable de la conservación del tramo afectado de la carretera y debiendo responder dicha Empresa contratista de cuantas reclamaciones, reparaciones o sanciones se deriven.



En función de lo dispuesto en el Art. 3.3 del Real Decreto 1778/1994, de 5 de agosto, sobre adecuación a la Ley 30/1992 de las normas reguladoras de los procedimientos de autorizaciones (en aplicación de lo establecido en la Disposición Derogatoria Única 3 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas), la presente resolución pone fin a la vía administrativa, por lo que según lo establecido en el 123 de la Ley 39/2015, contra la misma podrá interponerse el recurso potestativo de reposición, ante el Sr. Director General de Carreteras, en el plazo de un mes o bien, directamente y en el plazo de 2 meses el contencioso administrativo ante el Tribunal Superior de Justicia de Madrid; sin que, de haberse interpuesto el potestativo de reposición, pueda formularse el contencioso administrativo hasta la resolución expresa o desestimación presunta de aquél.

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS
P.D. (Orden TMA/1007/2021, de 9 de septiembre)
LA JEFA DE LA DEMARCACIÓN



Fdo.: GLORIA RAMOS PALOP

Modelo de declaración responsable a presentar junto con la solicitud de acta de puesta en servicio de instalaciones del grupo segundo.

Proyecto 107313

D^a. MAITE SOLEDAD BASTERRECHEA VILLAVERDE, con DNI nº 02745098-W en representación de la empresa I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A., titular de las instalaciones de las que se solicita la emisión del acta de puesta en servicio, declara bajo su responsabilidad que:

- 1.º El proyecto presentado se ajusta y cumple con las condiciones establecidas en la resolución de autorización administrativa y aprobación de proyectos tipo anual.
- 2.º Dispone de las oportunas concesiones, autorizaciones o permisos que corresponda otorgar a las Administraciones, organismos o, en su caso, empresas de servicio público o de servicios de interés general o de terceros que puedan verse afectados por la instalación, en los bienes y derechos a su cargo.
- 3.º Las instalaciones eléctricas no se encuentran ubicadas en suelos que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, o que puedan tener efectos significativos sobre montes en régimen especial, zonas húmedas y embalses protegidos.
- 4.º Presenta toda la documentación necesaria para la puesta en servicio, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, y que incluye:
 - PROYECTO DE LAS INSTALACIONES.
 - CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA, SEGÚN MODELO OFICIAL.

El proyecto al que se hace referencia es:

Expediente 2022V188 – 14-2132-00188.5/2022

Resolución del Director General de Industria, Energía y Minas, para la autorización administrativa y aprobación de proyectos tipo presentados por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. para las instalaciones que se ejecuten durante 2023, pertenecientes al grupo segundo de instalaciones según Decreto 70/2010, de 7 de octubre.

- Tipo de instalación: Alta Tensión
- Título del proyecto: **PROYECTO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 20 kV DESDE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ST LAS ROZAS (3551)" HASTA EL FUTURO CENTRO DE REPARTO "CR KODAK". - LAS ROZAS DE MADRID - (MADRID)**
- Fecha de firma del proyecto: 25/02/2022

Madrid, a 01 de junio de 2023

Fdo.: Maite S. Basterrechea Villaverde

**CONVENIO DE CESION DE INSTALACIONES
ASOCIADAS AL EXPEDIENTE DE INDUSTRIA 2021P695**

INTERVIENEN:

De una parte:

D/Dña. Joaquin Ros Felis, con N.I.F./C.I.F. nº 07.225.257-Z y domicilio en Camino de la Zarzuela Nº 15, 28023 de Madrid, en adelante **la parte cedente**.

Y

D^a. María Martínez Yañez, con NIF 50.754.141-H y **D. Julio Elías Merino Velasco** con NIF 50.157.337-H, ambos con domicilio a efectos de notificaciones en la calle Chulapos 1, Madrid (28005).

El primero, en nombre y representación de la **Junta de Compensación UE VII-1 "Sist. Generales P.E + Kodak"** de Suelo Urbano No Consolidado del P.G.O.U. de Las Rozas (Madrid).

Los segundos, en nombre y representación de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, (en adelante "**i-DE**"), con CIF A-95075578, en su calidad de administradores mancomunados, según escritura de poder otorgado por el Ilustre Notario de Madrid, D. Miguel Ruiz-Gallardón García de la Rasilla, el 29 de marzo de 2022 con nº de su protocolo 2.327.

Los reunidos se reconocen recíprocamente la capacidad legal necesaria para llevar a cabo el presente contrato, cuyo objeto es:

CESIÓN DE INSTALACIONES

Mediante el presente documento el cedente cede en su totalidad, libres de cargas y gravámenes, a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. las instalaciones descritas en el expediente **9038687260**.

Las instalaciones que se ceden quedarán integradas en las instalaciones generales de la Sociedad cesionaria, gozando de las servidumbres necesarias para el cumplimiento del suministro de energía eléctrica.

El periodo de garantía de las instalaciones objeto de este documento será de un año para la obra vista y de tres años para la obra oculta, contado a partir de la fecha de su puesta en funcionamiento, comprometiéndose EL CEDENTE a realizar a su cargo todas las reparaciones y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten en dicho periodo, así como a responsabilizarse de las reclamaciones derivadas de su actuación.

Las averías serán reparadas por el cedente, salvo que la incidencia que pueda suponer la interrupción del servicio aconseje la reparación urgente por parte de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. quien pasará el cargo correspondiente al cedente.

Las Partes declaran que la presente cesión está sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido y se comprometen a cumplir con todas las obligaciones fiscales dimanantes del presente Convenio.

Serán de cuenta del cedente o titular de la instalación en su momento, el abono de todos los gastos, impuestos, indemnizaciones por responsabilidades y demás obligaciones contraídas con fecha anterior a la entrada en vigor del presente contrato o derivados de su gestión.

La parte cedente, cede todas las instalaciones descritas a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., en cuyo nombre las reciben sus apoderados.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., por su parte, se compromete al mantenimiento y conservación en buen estado de funcionamiento de las mencionadas instalaciones.

La presente cesión queda condicionada a la obtención, en el plazo de dos meses, de las Actas de Puesta en Funcionamiento de las instalaciones objeto del mismo pudiendo las Partes, de común acuerdo, prorrogar el citado plazo.

La presente cesión por este documento constituida, se regirá en todos sus aspectos (contenido, alcance, causas de extinción, modificación, mantenimiento, etc.) por las disposiciones contenidas en la Ley 24/2013, de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico y Real Decreto 1048/2013, de 27 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y demás normativa reglamentaria aplicable, así como por los preceptos del Código Civil en los aspectos no contemplados en la normativa citada.

Leído el presente documento por ambas partes y encontrándolo de conformidad se firma este ejemplar por triplicado, quedando una copia para el cedente y dos copias I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.



D^a. María Martínez Yañez



D. Julio Merino Velasco

Por la Propiedad de las instalaciones.

07225257Z
JOAQUIN
ROS (R:
V87637260)

Firmado digitalmente por 07225257Z
JOAQUIN ROS (R: V87637260)
Nombre de reconocimiento (DN):
2.5.4.13=Ref/AEAT/AEAT0030/PUESTO
1/37104/26042023105135,
serialNumber=IDCES-07225257Z,
givenName=JOAQUIN, sn=ROS FELIS,
cn=07225257Z.JOAQUIN ROS (R:
V87637260), 2.5.4.97=VATES-V87637260,
o=JUNTA DE COMPENSACION UE VII 1
SISTEMAS GENERALES PE KODAK DE
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO DEL
PGOU LAS ROZAS MADRID, c=ES
Fecha: 2023.05.23 14:01:51 +02'00'

D. Joaquin Ros Felis

**Solicitud de acta de puesta en servicio de instalaciones de alta tensión
Grupos primero, segundo o quinto**

1.- Datos del titular de la instalación:

NIF / NIE			Razón Social/Entidad		
Nombre	Apellido 1		Apellido 2		
Tipo vía			Nombre vía		
Nº/Km:	Piso		Puerta	Código Postal	
Provincia			Municipio		
Otros datos de localización					
Email	Teléfono 1		Teléfono 2		

2.- Datos de el/la representante:

NIF / NIE			Razón Social/Entidad		
Nombre	Apellido 1		Apellido 2		
Tipo vía			Nombre vía		
Nº/Km:	Piso		Puerta	Código Postal	
Provincia			Municipio		
Otros datos de localización					
Email	Teléfono 1		Teléfono 2		
En calidad de					

3.- Medio de notificación:

La notificación se realizará por medios electrónicos, a través del servicio de Notificaciones Telemáticas de la Comunidad de Madrid, para lo cual previamente deberá estar dado de alta.

4.- Grupo de tramitación (marcar sólo uno):

PRIMERO <input type="radio"/>	SEGUNDO <input type="radio"/>	QUINTO <input type="radio"/>	Referencia expediente:		Fecha Resolución de autorización:	
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------	--	-----------------------------------	--

5.- Datos generales de la instalación:

Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº
P.I.		CP		Localidad	
CENTRAL DE PRODUCCIÓN	Tipo (según fuente de energía):			Potencia:	kVA
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	Número:			Potencia Total:	kVA
LÍNEAS	<input type="checkbox"/> Subterráneas.	<input type="checkbox"/> Aéreas.	Longitud total tramo aéreo (m)	Tensión:	kV
SUBESTACIÓN	Tensiones:		Potencia Total:	kVA	
Presupuesto Total:				Euros	

6.- Datos de la empresa instaladora:

CIF	Nombre o Razón Social			Nº registro:	
Categoría	Nombre del instalador en alta tensión:				
Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº
Bloque	Portal	Escalera	Piso	Puerta	Localidad
Provincia		CP	Fax	Teléfono Fijo	Teléfono Móvil

7.- Datos del Director Técnico de la Instalación:

NIF		Primer Apellido		Segundo Apellido	
Nombre				Colegio	Nº Colegiado/a
Dirección	Tipo de vía		Nombre vía		Nº
Bloque	Portal		Escalera	Piso	Puerta
Provincia		CP		Fax	Teléfono Fijo
					Teléfono Móvil

8.- Documentación que se adjunta:

- Declaración responsable del titular, declarando que dispone de las autorizaciones o permisos necesarios.
- Certificado final de obra firmado por técnico titulado competente, según modelo establecido.
- Declaraciones de conformidad de los fabricantes de los componentes de la instalación que estén obligados a ello.

9.- Documentación complementaria a aportar (marcar sólo en caso de que proceda):

- Anexo al proyecto con planos "as built" con la justificación de los cambios respecto a lo reflejado en el proyecto inicial.
- Hoja resumen de características, en formato excel, que recoge la situación final de las instalaciones.
- Justificante del pago de tasas.
- Certificado de instalación en alta tensión emitido por empresa instaladora habilitada en alta tensión.
- Contrato de mantenimiento de las instalaciones firmado con empresa instaladora habilitada en alta tensión.
- Certificado de inspección inicial con resultado FAVORABLE, emitido por Organismo de Control.

10.- Observaciones:

Se notifica al interesado, a los efectos establecidos en los arts. 21 y siguientes de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, que, de conformidad con lo establecido en el 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, aquellas solicitudes de acta de puesta en servicio que no hayan tenido manifestación expresa en el plazo de un mes, a contar desde la fecha de entrada en esta Dirección General, tendrá efectos desestimatorios



En, a..... de..... de.....

FIRMA

DESTINATARIO	
---------------------	--



Exp.: 14-0141-00695.4/2021 2021P695	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. C/. CHULAPOS, 1 28005 MADRID
--	--

ASUNTO: PUESTA EN SERVICIO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con fecha 17/09/2021 y referencia del registro de entrada 55/924125.9/21 para la puesta en servicio de la instalación referenciada, y de acuerdo con las competencias de esta Dirección General para resolver sobre la cuestión planteada de acuerdo con el Real Decreto 1860/1984, el Decreto 237/2021, de 17 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura, así como la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, así como lo recogido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado mediante Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, esta Dirección General una vez cumplidos los trámites reglamentarios,

RESUELVE

Estimar la solicitud para la puesta en servicio y proceder al diligenciado de los certificados de instalación eléctrica de la red de distribución, cuyas datos se reflejan abajo, de acuerdo con lo establecido en el apartado 5.5 de la instrucción técnica complementaria ITC BT-04 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con las siguientes condiciones:

- 1.- Este documento para la puesta en servicio es válido para la instalación referenciada, debiendo entenderse independiente de los que por otros Organismos deba ser emitido.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
EMPLAZAMIENTO UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
LOCALIDAD LA ROZAS 28290
TIPO DE INSTALACIÓN: RED DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN
CT: 2021P695 ICE15506-15507-15508-15509-15510-15511-15512
 15513-15505
NÚMERO DE LÍNEAS: 62 (11-6-12-13-12-5-1-1-1)

En Madrid,
 LA DIRECTORA GENERAL
 DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF





**CERTIFICADO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN.
CERTIFICACIÓN MÚLTIPLE**

COMPañIA DISTRIBUIDORA TITULAR DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN						
NIF	A-95075578		Nombre/Razón Social I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.			
Dirección	Tipo vía	CALLE	Nombre vía	LOS CHULAPOS		Nº 1
Localidad	MADRID		CP	28005	Provincia	MADRID

DATOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
DATOS GENERALES			
Localidad (1)	LAS ROZAS DE MADRID		Nº de redes que se certifican (2): 9
DATOS TÉCNICOS (VER RELACIÓN ANEXA)			

EMPRESA INSTALADORA						
NIF	A-79486833		Nombre o Razón Social ELEC NOR SERVICIOS Y PROYECTOS, S.A.U.		Nº registro:	204809
Categoría	ESPECIALISTA		Nombre del instalador: ALEJANDRO MONTEJO MARTIN			
Dirección	Tipo vía	CALLE	Nombre vía	MARQUES DE MONDÉJAR		Nº 33
Bloque	Portal	Escalera	Piso	Puerta	Localidad	MADRID
Provincia	MADRID		Teléfono	917251004	CP	28028
				Correo-e	aotero@elecnor.com	

CERTIFICACIÓN MÚLTIPLE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE BT POR LA EMPRESA INSTALADORA

La empresa instaladora referenciada y en su nombre el titular del certificado de cualificación individual con nombre y número arriba indicados, certifica haber ejecutado las redes de distribución de baja tensión referenciadas en la relación que se anexa con este certificado, de acuerdo al vigente R.E.B.T., sus I.T.C y las normas particulares de la empresa distribuidora y haber realizado la verificación de las instalaciones, con resultado favorable, según consta en el presente certificado.

DATOS TÉCNICOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN							
Ref. CT-línea (3)	Emplazamiento (4)	Conductor (5)	Secc. (6)	Long. (7)	Tipo de red (8)	Actuación (9)	Ref. proyecto (10)
2021P695 ICE15506-1	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	44	Subterránea	Nueva	CT1 - 1
2021P695 ICE15506-2	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	45	Subterránea	Nueva	CT1 - 2
2021P695 ICE15506-3	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	63	Subterránea	Nueva	CT1 - 3
2021P695 ICE15506-4	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	85	Subterránea	Nueva	CT1 - 4
2021P695 ICE15506-5	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	87	Subterránea	Nueva	CT1 - 5
2021P695 ICE15506-6	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	101	Subterránea	Nueva	CT1 - 6
2021P695 ICE15506-9	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	101	Subterránea	Nueva	CT1 - 9
2021P695 ICE15506-10	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	104	Subterránea	Nueva	CT1 - 10
2021P695 ICE15506-11	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	196	Subterránea	Nueva	CT1 - 11
2021P695 ICE15506-12	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	198	Subterránea	Nueva	CT1 - 12
2021P695 ICE15506-13	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	215	Subterránea	Nueva	CT1 - 13
2021P695 ICE15507-1	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	15	Subterránea	Nueva	CT2 - 1
2021P695 ICE15507-2	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	17	Subterránea	Nueva	CT2 - 2
2021P695 ICE15507-3	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	19	Subterránea	Nueva	CT2 - 3
2021P695 ICE15507-6	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	71	Subterránea	Nueva	CT2 - 6
2021P695 ICE15507-7	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	72	Subterránea	Nueva	CT2 - 7
2021P695 ICE15507-8	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	74	Subterránea	Nueva	CT2 - 8
2021P695 ICE15508-1	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	49	Subterránea	Nueva	CT3 - 1
2021P695 ICE15508-2	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	82	Subterránea	Nueva	CT3 - 2
2021P695 ICE15508-3	Fict UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² + 1x150 mm ²	84	Subterránea	Nueva	CT3 - 3

2021P695 ICE15508-4	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	86	Subterránea	Nueva	CT3 - 4
2021P695 ICE15508-5	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	118	Subterránea	Nueva	CT3 - 5
2021P695 ICE15508-6	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	120	Subterránea	Nueva	CT3 - 6
2021P695 ICE15508-7	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	122	Subterránea	Nueva	CT3 - 7
2021P695 ICE15508-9	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	26	Subterránea	Nueva	CT3 - 9
2021P695 ICE15508-10	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	26	Subterránea	Nueva	CT3 - 10
2021P695 ICE15508-11	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	43	Subterránea	Nueva	CT3 - 11
2021P695 ICE15508-12	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	45	Subterránea	Nueva	CT3 - 12
2021P695 ICE15508-13	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	65	Subterránea	Nueva	CT3 - 13
2021P695 ICE15509-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	24	Subterránea	Nueva	CT4 - 1
2021P695 ICE15509-2	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	45	Subterránea	Nueva	CT4 - 2
2021P695 ICE15509-3	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	66	Subterránea	Nueva	CT4 - 3
2021P695 ICE15509-4	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	66	Subterránea	Nueva	CT4 - 4
2021P695 ICE15509-5	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	79	Subterránea	Nueva	CT4 - 5
2021P695 ICE15509-6	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	87	Subterránea	Nueva	CT4 - 6
2021P695 ICE15509-7	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	109	Subterránea	Nueva	CT4 - 7
2021P695 ICE15509-8	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	85	Subterránea	Nueva	CT4 - 8
2021P695 ICE15509-9	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	105	Subterránea	Nueva	CT4 - 9
2021P695 ICE15509-10	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	107	Subterránea	Nueva	CT4 - 10
2021P695 ICE15509-11	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	125	Subterránea	Nueva	CT4 - 11
2021P695 ICE15509-12	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	127	Subterránea	Nueva	CT4 - 12
2021P695 ICE15509-13	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	148	Subterránea	Nueva	CT4 - 13
2021P695 ICE15510-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	36	Subterránea	Nueva	CT5 - 1
2021P695 ICE15510-2	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	38	Subterránea	Nueva	CT5 - 2
2021P695 ICE15510-3	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	77	Subterránea	Nueva	CT5 - 3
2021P695 ICE15510-4	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	79	Subterránea	Nueva	CT5 - 4
2021P695 ICE15510-5	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	184	Subterránea	Nueva	CT5 - 5
2021P695 ICE15510-6	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	185	Subterránea	Nueva	CT5 - 6
2021P695 ICE15510-7	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	185	Subterránea	Nueva	CT5 - 7
2021P695 ICE15510-9	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	183	Subterránea	Nueva	CT5 - 9
2021P695 ICE15510-10	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	182	Subterránea	Nueva	CT5 - 10
2021P695 ICE15510-11	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	200	Subterránea	Nueva	CT5 - 11
2021P695 ICE15510-12	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	217	Subterránea	Nueva	CT5 - 12
2021P695 ICE15510-13	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	233	Subterránea	Nueva	CT5 - 13
2021P695 ICE15511-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	13	Subterránea	Nueva	CT6 - 1



2021P695 ICE15511-2	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	183	Subterránea	Nueva	CT6 - 2
2021P695 ICE15511-3	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	99	Subterránea	Nueva	CT6 - 3
2021P695 ICE15511-6	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	102	Subterránea	Nueva	CT6 - 6
2021P695 ICE15511-7	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	33	Subterránea	Nueva	CT6 - 7
2021P695 ICE15512-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	15	Subterránea	Nueva	CT7 - 1
2021P695 ICE15513-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	24	Subterránea	Nueva	CT8 - 1
2021P695 ICE15515-1	Fict UE VII -1 FRACCION 2 Y 3 LAS ROZAS DE MADRID	XZ1 0.6/1 KV AL	3x(1x240)mm ² 1x150 mm ²	101	Subterránea	Nueva	CR - 1

En caso de que se necesite más espacio, completar la información en hojas adjuntas, numerando las páginas. Hoja nº 3 de 3

POR LA EMPRESA INSTALADORA		
<p>En Madrid a 3 de agosto de 2023</p> <p>07836560T Firmado digitalmente por 07836560T</p> <p>ALEJANDRO MONTEJO (R: A79486833)</p> <p>A79486833 Fecha: 2023.08.03 12:40:47 +02'00'</p>	<p>(1) Podrán incluirse varios municipios en la certificación.</p> <p>(2) Número de CTS que son origen de las redes de BT. Cada CT podrá tener a su vez varias líneas que componen la red de BT del CT.</p> <p>(3) Deberá indicarse la referencia de APS del centro de transformación origen de la línea de distribución, así como su nº de línea con dos dígitos. Ejemplo: CE5345-02.</p> <p>(4) Ubicación por donde discurre de manera resumida la línea.</p> <p>(5) Designación del tipo de cable. En caso de existir varios tipos, indicarlos.</p>	<p>(6) Sección del conductor, en mm².</p> <p>(7) Longitud, en metros, objeto de la actuación. Si es nueva, se indicará la longitud total. En otro caso, la longitud objeto de la actuación (ampliación, retranqueo...).</p> <p>(8) Subterránea (deberá indicarse tipo de ejecución según apartado 2.1 de la ITC-BT-07) o aérea.</p> <p>(9) Descripción de los trabajos realizados (nueva, ampliación, retranqueo, modificación). En otro caso, indicar.</p> <p>(10) Referencia del proyecto de construcción de la red de distribución.</p>

2875FO2



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cove mediante el siguiente código seguro de verificación: **0999885603904854521809**

**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15506 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15506, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15506

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424529 Y: 4486614
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2x630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 2x400

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15507 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15507, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/

ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15507

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424548 Y: 4486672
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 2x400

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15508 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15508, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15508

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424500 Y: 4486872
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 1x400+1x630

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECINOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15509 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15509, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15509

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424498 Y: 4486878
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 1x400+1x630

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15510 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15510, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15510

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPO, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424622 Y: 4487073
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 1x400+1x630

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15511 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15511, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15511

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424795 Y: 4486691
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 2x400

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15512 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15512, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15512

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424089 Y: 4486282
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 1x400+1x630

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15513 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15513, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15513

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424083 Y: 4486278
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 2X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 2x400

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 2

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



**Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de
autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15515 solicitada por I-DE
REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICE15515, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
ECONOMÍA CIRCULAR

Y

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REFERENCIA: ICE15515

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424759 Y: 4487044
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 1X630

POTENCIA INSTALADA (kVA): 1X400

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 7

SERVICIO / FUNCION: TRANSFORMACIÓN

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA INTERIOR
PREFABRICADO SUBTERRANEO

ACTUACION: 0

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICES15514 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ICES15514, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,
LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

REFERENCIA: ICES15514

EXPEDIENTE: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3

LOCALIDAD: 28290 LA ROZAS

COORDENADAS UTM : X: 424775 Y: 4486869
(Huso 30 ETRS89)

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: 20 kV /420 V **T. ALIM. (kV):** 20

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kVA): 0

POTENCIA INSTALADA (kVA): 0

Nº DE LÍNEAS DE E/S: 3

SERVICIO / FUNCION: SECCIONAMIENTO

TIPO : INTERIOR, DE MANIOBRA EXTERIOR
PREFABRICADO DE SUPERFICIE

ACTUACION: NUEVO

ACOMETIDA (m) : SUBTERRÁNEA HEPRZ1 12/20 kV 240 mm2 Al

PROTECCIONES: RUPTOFUSIBLES

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021

RECIBO PAGO DE TASAS: 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el art. 17.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión aprobado mediante RD 337/2014.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12747 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12747, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cove mediante el siguiente código seguro de verificación: 1036707579816004349226

ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA: ILE12747

Expediente: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
28290 LA ROZAS

ORIGEN: Empalme con 3551L25

FINAL: ICE15513

COORDENADAS UTM :	ORIGEN:	X: 424091	Y: 4486280
(Huso 30 ETRS89)	FINAL:	X: 424083	Y: 4486278

TENSION (kV): 20

ACTUACION: NUEVA

LONGITUD (m) TOTAL: 21 **AÉREA:** 0 **SUBTERRÁNEA:** 21

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS: 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: 0 HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021 **RECIBO PAGO DE TASAS:** 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de obtener las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero, la instalación eléctrica cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento deberá ser objeto de verificación periódica al menos CADA TRES AÑOS.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12748 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12748, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA: ILE12748

Expediente: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
28290 LA ROZAS

ORIGEN: ICE15515

FINAL: Empalme con 3551L25

COORDENADAS UTM : **ORIGEN:** X: 424759 Y: 4487044
(Huso 30 ETRS89) **FINAL:** X: 424542 Y: 4486572

TENSION (kV): 20

ACTUACION: NUEVA

LONGITUD (m) TOTAL: 746 **AÉREA:** 0 **SUBTERRÁNEA:** 746

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS: 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: 0 HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021 **RECIBO PAGO DE TASAS:** 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de obtener las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero, la instalación eléctrica cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento deberá ser objeto de verificación periódica al menos CADA TRES AÑOS.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12749 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12749, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA: ILE12749

Expediente: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
28290 LA ROZAS

ORIGEN: ICE15515

FINAL: Empalme con 3356L44

COORDENADAS UTM : **ORIGEN:** X: 424759 Y: 4487044
(Huso 30 ETRS89) **FINAL:** X: 424570 Y: 4486442

TENSION (kV): 20

ACTUACION: NUEVA

LONGITUD (m) TOTAL: 986 **AÉREA:** 0 **SUBTERRÁNEA:** 986

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS: 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: 0 HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021 **RECIBO PAGO DE TASAS:** 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de obtener las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero, la instalación eléctrica cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento deberá ser objeto de verificación periódica al menos CADA TRES AÑOS.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12750 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12750, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/

ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA: ILE12750

Expediente: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
28290 LA ROZAS

ORIGEN: ICE15515

FINAL: Empalme con 3356L44

COORDENADAS UTM : **ORIGEN:** X: 424759 Y: 4487044
(Huso 30 ETRS89) **FINAL:** X: 424571 Y: 4486442

TENSION (kV): 20

ACTUACION: NUEVA

LONGITUD (m) TOTAL: 1014 **AÉREA:** 0 **SUBTERRÁNEA:** 1014

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS: 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: 0 HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021 **RECIBO PAGO DE TASAS:** 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de obtener las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero, la instalación eléctrica cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento deberá ser objeto de verificación periódica al menos CADA TRES AÑOS.



Resolución de la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética de autorización de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12751 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación 2021P695-ILE12751, ubicada en el término municipal de LA ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA
Y ECONOMÍA CIRCULAR

RBA/CMF/



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cove mediante el siguiente código seguro de verificación: 1258213767380686427444

ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA: ILE12751

Expediente: 2021P695

14-0141-00695.4/2021

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: UE VII.1 FRACCIÓN 2 Y 3
28290 LA ROZAS

ORIGEN: ICE15515

FINAL: Empalme con 3551L25

COORDENADAS UTM : **ORIGEN:** X: 424759 Y: 4487044
(Huso 30 ETRS89) **FINAL:** X: 424527 Y: 4486583

TENSION (kV): 20

ACTUACION: NUEVA

LONGITUD (m) TOTAL: 819 **AÉREA:** 0 **SUBTERRÁNEA:** 819

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS: 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: 0 HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELECNOR, S.A.

FECHA SOLICITUD: 17/09/2021 **RECIBO PAGO DE TASAS:** 4217486212

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente acta de puesta en servicio que habilita para el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de obtener las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

De acuerdo con los artículos 18 y 19 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero, la instalación eléctrica cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento deberá ser objeto de verificación periódica al menos CADA TRES AÑOS.



Resolución de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de autorización de puesta en servicio de la instalación ILE14174- 2023P1183 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación ILE14174-2023P1183, ubicada en FICT UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3, en el término municipal de LAS ROZAS, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de conformidad con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

MAB/GAD



La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/cove
mediante el siguiente código seguro de verificación: 0889138151716731866571

ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA:

2023P1183

ILE14174

14-0141-01183.1/2023

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1
LOCALIDAD: 28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: FICT UE VII -1 FRACCIÓN 2 Y 3
LOCALIDAD: 28290 LAS ROZAS

ORIGEN : Empalme línea 3551L72 (EXP. 2016P2075) a CS Pollensa 1B-Rozas
FINAL: Empalme línea 3551L72 (EXP. 2016P2075) a CS Caja Madrid-Rozas

COORDENADAS UTM (ETRS89): **ORIGEN:** X: 424783 Y: 4487050
FINAL: X: 424783 Y: 4487048

TENSIÓN (kV) : 20

ACTUACIÓN: NUEVA

LONGITUD TOTAL (m): 56

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS : 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: HEPRZ1 12/20 kV 240 mm² Al.

PROYECTISTA: ALEJANDRO MONTEJO MARTÍN

EMPRESA INSTALADORA: ELEC NOR SYP

FECHA SOLICITUD: 17/10/2023

RECIBO PAGO DE TASAS: 5238132771

PROYECTO: Autorizado mediante Resolución de 30/12/2022 (Ref. 2022V188) para la autorización administrativa y aprobación de proyectos tipo presentados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para las instalaciones que se ejecuten durante 2023, en aplicación del Decreto 70/2010, de 7 de octubre.

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente Acta de Puesta en Servicio que habilita el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero.





Resolución de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular de autorización de puesta en servicio de la instalación ILE14076- 2023P570 solicitada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

Vista la solicitud y documentación presentada por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para la emisión del acta de puesta en servicio que autoriza la explotación de la instalación referenciada, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 por la que se aprueban los modelos y formularios para la presentación de proyectos de alta tensión y la 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, y cumplidos los trámites reglamentarios, esta Dirección General

RESUELVE

Autorizar a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la explotación y emitir el acta de puesta en servicio de la instalación ILE14076-2023P570, ubicada en C/. VIA DE SERVICIO A-6, KM 23,040, en el término municipal de LAS ROZAS DE MADRID, cuyas características técnicas se reflejan en el reverso de este documento, con las siguientes condiciones:

- 1.- Esta autorización de puesta en servicio es válida para la instalación y el titular referenciados, debiendo entenderse independiente de las que por otros Organismos deba ser otorgada.
- 2.- La instalación cumplirá lo establecido en los reglamentos y normas técnicas que le sean de aplicación, así como lo recogido en la resolución de autorización administrativa, siendo el titular responsable, en todo momento, de dicho cumplimiento así como de su mantenimiento y seguridad.
- 3.- No podrán realizarse modificaciones en la instalación sin que haya sido previamente autorizadas, salvo en los supuestos expresamente recogidos en el Decreto 70/2010, de 7 de octubre y normativa vigente.

Contra esta resolución, que no pone fin a la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada en el plazo de un mes a partir de su notificación ante el Secretario General Técnico de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior de la Comunidad de Madrid conforme al artículo 121 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Mediante este acto se notifica al interesado la resolución adoptada en el procedimiento de referencia, de conformidad con lo previsto en el artículo 40 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

En Madrid,

LA DIRECTORA GENERAL DE
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

MAB/GAD



ACTA DE PUESTA EN SERVICIO

LÍNEA ELÉCTRICA

REFERENCIA:

2023P570

ILE14076

14-0141-00570.4/2023

EMPRESA DISTRIBUIDORA: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

TITULAR: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

DIRECCIÓN: C/. CHULAPOS, 1

LOCALIDAD: 28005 MADRID

EMPLAZAMIENTO: C/. VIA DE SERVICIO A-6, KM 23,040

LOCALIDAD: 28230 LAS ROZAS DE MADRID

ORIGEN : "ST LAS ROZAS (3551)" 04ISE005

FINAL: ICE15515 "CR KODAK"

COORDENADAS UTM (ETRS89): **ORIGEN:** **X:** 424603 **Y:** 4484286

FINAL: **X:** 424760 **Y:** 4487046

TENSIÓN (kV) : 20

ACTUACIÓN: NUEVA

LONGITUD TOTAL (m): 3854

DESMONTAJE: **Nº APOYOS:** **METROS:**

Nº DE CIRCUITOS : 1

TIPO: SUBTERRÁNEA

CONDUCTOR: HEPRZ1 12/20 kV 400 mm² Al.

PROYECTISTA: MARÍA MORENO MINGUITO

EMPRESA INSTALADORA: FCC INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS, S.A.U.

FECHA SOLICITUD: 06/06/2023

RECIBO PAGO DE TASAS: 5231471151

PROYECTO: Autorizado mediante Resolución de 30/12/2022 (Ref. 2022V188) para la autorización administrativa y aprobación de proyectos tipo presentados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. para las instalaciones que se ejecuten durante 2023, en aplicación del Decreto 70/2010, de 7 de octubre.

Vista la documentación presentada y cumplidos los trámites reglamentarios procede la emisión de la presente Acta de Puesta en Servicio que habilita el funcionamiento de la instalación, con independencia de la obligación del titular de disponer de las autorizaciones, licencias o permisos necesarios de organismos, empresas de servicios públicos o de terceros.

En aplicación de la reglamentación vigente, la instalación eléctrica, cuya puesta en servicio se autoriza mediante este documento, deberá ser objeto, al menos cada tres años, de verificación periódica, de acuerdo con el el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión aprobado por RD 223/2008, de 15 de febrero.