

**PLAN DE INTERÉS GENERAL DE ARAGÓN
AMPLIACIÓN DE LA REGIÓN AWS EN ARAGÓN**

TOMO II VILLANUEVA DE GÁLLEGO 1

TOMO II.5 PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

**DOCUMENTO: PROYECTO REDES DE ALTA TENSIÓN. LÍNEAS 132 Y
220KV ENTRE SUBESTACIÓN DE VILLANUEVA DE GÁLLEGO Y
PARCELAS VDG1 Y VDG2**

PROYECTO BÁSICO

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

31 de octubre 2024

Proyecto Básico Redes de Alta Tensión. VdG1

Líneas 132 y 220kV entre Subestación de Villanueva de Gállego y Parcela VDG1

AMAZON DATA SERVICES SPAIN
Proyecto Básico

VDG1-ACM-74-XX-RP-C-80000

25 de octubre de 2024

© 2024 AECOM Spain DCS S.L.U. Todos los Derechos Reservados.

Este documento ha sido preparado por AECOM Spain DCS S.L.U. ("AECOM") para único uso del cliente (el "Cliente") en relación con los principios de consultoría, aceptados de manera general; el presupuesto de tasas y los términos de referencia acordados entre AECOM y el Cliente. Cualquier información proporcionada por terceros y mencionada a los presentes que no ha sido verificada por AECOM, a excepción de que se declare lo contrario en el documento. Ningún tercero podrá apoyarse en el presente documento sin la autorización y un acuerdo escrito de AECOM.

ÍNDICE GENERAL DEL DOCUMENTO

- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.**
 - a. APÉNDICE A. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- 2. PRESUPUESTO.**
- 3. RELACIÓN DE AFECTADOS.**
- 4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- 5. PLANOS.**

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Contenidos

1.	Antecedentes.....	1
2.	Introducción	1
3.	Alcance del proyecto	1
4.	Peticionario y titular	2
5.	Partes del documento.....	2
6.	Abreviaciones	3
7.	Reglamentación de aplicación	3
8.	Localización.....	5
9.	Descripción de los trabajos y puntos de interés	6
9.1	Trazado de la línea subterránea y descripción de la zona afectada	6
9.2	Interferencias principales del proyecto.....	7
9.3	Afección a la infraestructura publica	10
9.3.1	Distancias mínimas entre infraestructuras	10
9.3.1.1	Tabla de distancias mínimas entre infraestructuras	11
9.3.2	Afección a Infraestructura Estatal de Transporte de Gas Natural	11
9.3.2.1	Red de transporte de gas natural	11
9.3.2.2	Gasoducto de distribución.....	11
9.3.3	Afección a masas de agua superficial.....	12
9.4	Expropiaciones.....	13
10.	Descripción de la Obra Civil	14
11.	Descripción de la instalación eléctrica	16
11.1	Composición de cables en zanja.....	17
11.2	Recorrido de las líneas	18
11.3	Cámaras de empalme y arquetas.....	18
11.3.1	Cámaras de empalme	18
11.3.2	Arquetas	21
11.4	Pasos de infraestructuras	22
11.5	Empalmes.....	23
11.6	Conexión a Subestación y punto de medida principal	24
11.7	Transición aérea-subterránea	24
11.8	Características de los Materiales.....	25
11.8.1	Cable 132 kV.....	25
11.8.2	Cable 220 kV.....	27
11.8.3	Cables de Fibra Óptica	29
11.8.4	Cables de puesta a tierra.....	31
11.8.4.1	Cable concéntrico.....	31
11.8.4.2	Cables unipolares.....	31
11.8.5	Estrategia de conexión de puesta a tierra de las pantallas	32
11.8.6	Cajas de puesta a tierra de las pantallas	32
11.8.6.1	Cajas de conexión tripolar enterrada para cruzamiento de pantallas (Cross-Bonding).....	33
11.9	Hitos de señalización de la zanja	34
11.10	Campos electromagnéticos.....	36
11.10.1	Niveles de referencia.....	37
12.	Situación urbanística y consideraciones medioambientales.....	39
12.1	Clasificación del uso del suelo dentro del área de estudio.....	39
12.2	Consideraciones medioambientales	39
13.	Conclusiones	40
	Apéndice A . Cálculos Eléctricos	41

14.	Cálculos Eléctricos	41
14.1	Cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio	41
14.1.1	Intensidad admisible	41
14.1.2	Resistencia del conductor en corriente alterna.....	42
14.1.3	Pérdidas dieléctricas.....	43
14.1.4	Factor de pérdidas en la pantalla	43
14.1.5	Resistencia térmica entre el conductor y la envolvente, T1.....	44
14.1.6	Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2	44
14.1.7	Resistencia térmica de la cubierta exterior, T3.....	45
14.1.8	Resistencia térmica externa, T4	45
14.2	Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en el conductor	47
14.2.1	Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático	47
14.2.2	Cálculo del factor no adiabático	47
14.3	Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en la pantalla	48
14.4	Puesta a tierra.....	48
14.5	Cálculo de la caída de tensión	49
14.6	Cálculo de la pérdida de potencia	50
14.7	Cálculo de la corriente de carga capacitiva.....	50
14.8	Resumen cálculos eléctricos.....	52
14.8.1	Resultados del cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio.....	52
14.8.2	Resultados de la capacidad de corriente de cortocircuito del cable y la pantalla	57
14.8.3	Resultados del análisis del flujo de carga	58
15.	Presupuesto de ejecución material.....	60
16.	Relación de Bienes y Derechos Afectados	62
17.	Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	66
17.1	Objeto.....	66
17.2	Campo de aplicación	66
17.3	Normativa	66
17.4	Desarrollo del Estudio.....	67
17.4.1	Aspectos generales	67
17.4.2	Identificación de riesgos	67
17.4.3	Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos	67
17.4.4	Protecciones colectivas e individuales.....	68
17.4.5	Características generales de la obra	68
17.4.5.1	Descripción de los trabajos a realizar en la obra	69
17.4.5.2	Suministro de energía eléctrica	69
17.4.5.3	Vestuarios y aseos	69
17.4.6	Medidas específicas relativas a trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.....	69
17.5	Medicina asistencial y primeros auxilios	70
17.5.1	Control médico	70
17.5.2	Medios de actuación y primeros auxilios.....	70
17.5.3	Medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.....	70
17.6	Riesgos generales del proyecto	71
17.7	Riesgos específicos.....	72
17.7.1	Caída de personas al mismo nivel. Medidas preventivas.....	72
17.7.2	Caída de personas a distinto nivel. Medidas preventivas	72
17.7.3	Desprendimientos, desplomes, derrumbes e inundaciones. Medidas preventivas.....	73
17.7.4	Choques y golpes. Medidas preventivas.....	73
17.7.5	Atrapamiento. Medidas preventivas.....	73
17.7.6	Cortes. Medidas preventivas.....	74

17.7.7	Riesgo eléctrico. Medidas preventivas.....	74
17.7.8	Sobreesfuerzos. Medidas preventivas.....	74
17.7.9	Explosiones. Medidas preventivas	75
17.7.10	Incendios. Medidas preventivas	76
17.7.11	Encierro involuntario. Medidas preventivas.....	76
17.7.12	Agresión de animales. Medidas preventivas.....	76
17.7.13	Ventilación. Medidas preventivas	77
17.7.14	Iluminación. Medidas preventivas.....	77
17.7.15	Exposición a ruido y vibraciones. Medidas preventivas	78
17.8	Señalética	79
18.	Planos	83

Figuras

Figura 1.	Comunidad Autónoma de Aragón.....	5
Figura 2.	Ubicación de la subestación y de la parcelas VDG1 y VDG2.....	5
Figura 3.	Ruta para VDG1 y VDG2.....	7
Figura 4.	Interferencias con servicios existentes	10
Figura 5.	Tabla de distancias mínimas entre infraestructuras	11
Figura 6.	Cruces con vías de agua	12
Figura 7.	Zonificación propuesta para método de excavación convencional.	14
Figura 8.	Composición de la zanja.....	17
Figura 9.	Cámara de empalme típica para cable de 132 kV	19
Figura 10.	Cámara de empalme típica. Vista 3D	20
Figura 11.	Configuración de cubierta de hormigón para cámaras de empalme	20
Figura 12.	Detalle de arqueta, sus componentes y sus elementos complementarios básicos.....	21
Figura 13.	Detalle de arqueta, sus componentes y sus elementos complementarios básicos.....	22
Figura 14.	Perforación horizontal.....	22
Figura 15.	Imagen descriptiva del empalme	23
Figura 16.	Conexión con subestación y punto de medida principal. Diseño esquemático.....	24
Figura 17.	Conversión aérea-subterránea. Detalle típico	25
Figura 18.	Imagen descriptiva del cable de 132 kV.....	26
Figura 19.	Imagen descriptiva del cable de 220 kV.....	27
Figura 20.	Imagen descriptiva del cable de fibra óptica. Vista 1	29
Figura 21.	Imagen descriptiva del cable de fibra óptica. Vista 2	30
Figura 22.	Esquema de conexión de puesta a tierra de pantallas. Disposición típica 132 kV.....	32
Figura 23.	Esquema de conexión de puesta a tierra de pantallas. Disposición típica 220 kV.....	32
Figura 24.	Imagen descriptiva de la caja de conexión en la arqueta.....	33
Figura 25.	Imagen descriptiva de los elementos de la caja de conexión de pantallas.....	34
Figura 26.	Descripción de los elementos de la caja de conexión de pantallas	34
Figura 27.	Ubicación hitos de señalización	35
Figura 28.	Dimensiones hito señalización	35
Figura 29.	Placa identificación. Hito señalización	36
Figura 30.	Vista 3D del cruce de emergencia. Típico.....	55
Figura 31.	Resultados del cruce de emergencia.....	56
Figura 32.	Señalización de seguridad I	79
Figura 33.	Señalización de seguridad II	80
Figura 34.	Señalización de seguridad III	81

Tablas

Tabla 1.	Posición del origen de la línea	6
Tabla 2.	Posición del destino de la línea	6
Tabla 3.	Posición del destino de la línea	7

Tabla 4. Afección a la infraestructura publica.....	10
Tabla 5. VDG1 Cuces con vías de agua.....	12
Tabla 6. Características de la Línea Subterránea de Alta Tensión de 132kV.....	16
Tabla 7. Características de la Línea Subterránea de Alta Tensión de 220 kV.....	16
Tabla 8. Pasos de infraestructuras.....	22
Tabla 9. Puntos de conexión	24
Tabla 10. Radio de curvatura mínimo.....	25
Tabla 11. Características mecánicas del cable de fibra óptica.....	29
Tabla 12. Sección mínima cables de tierra concéntricos.....	31
Tabla 13. Características del cable unipolar de tierra. Sección mínima.....	31
Tabla 14. Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)	36
Tabla 15. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados).....	37
Tabla 16. Niveles de referencia para corrientes de contacto procedentes de objetos conductores	38
Tabla 17. Niveles de referencia de ICNIRP para 50 Hz.....	38
Tabla 18. Niveles de referencia para 50 Hz según Directiva 2013/35/EU	38
Tabla 19. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento normal. 3 m de profundidad	52
Tabla 20. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV. Peor escenario. 3 m profundidad	52
Tabla 21. Resumen de resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV. 3 m profundidad	52
Tabla 22. Resultados comparativos de la corriente entre los diferentes modos de funcionamiento. 3 m profundidad	53
Tabla 23. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento normal.....	53
Tabla 24. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV	54
Tabla 25. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV	54
Tabla 26. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento normal.....	54
Tabla 27. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV.....	54
Tabla 28. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV.....	55
Tabla 29. Tabla resumen. Temperatura nominal del cable de cruce. Modo de funcionamiento de emergencia 220kV.....	56
Tabla 30. Tabla resumen. Ampacidad. Instalación típica de HDD. Funcionamiento normal.....	56
Tabla 31. Tabla resumen. Ampacidad. Instalación típica de HDD. Emergencia 220 kV	57
Tabla 32. Línea subterránea de alta tensión de 220 kV. Corriente de cortocircuito máxima admisible en el conductor	57
Tabla 33. Línea subterránea de alta tensión de 220 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en la pantalla	57
Tabla 34. Línea subterránea de alta tensión de 132 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en el conductor	57
Tabla 35. Línea subterránea de alta tensión de 132 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en la pantalla	57
Tabla 36. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento normal. 3 m profundidad	58
Tabla 37. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV. 3 m de profundidad	58
Tabla 38. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV. 3 m de profundidad	58
Tabla 39. Compensación de potencia reactiva	58
Tabla 40. Presupuesto de ejecución material VDG1	60

1. Antecedentes

En julio de 2020 el Gobierno de Aragón aprobó el Proyecto de Interés General de Aragón para el desarrollo de tres centros de datos en la Comunidad Autónoma de Aragón y la red de fibra óptica asociada que los conecta, promovido por Amazon Data Services Spain (ADSS), la entidad española de Amazon Web Services (AWS), proveedor global de servicios en la nube.

Desde esa aprobación, ADSS ha procedido a la construcción progresiva de las edificaciones e infraestructuras proyectadas, y cuya finalización está prevista en un futuro próximo.

Tras la decisión de Amazon Web Services de ampliar sus operaciones en España, se solicitó al Gobierno de Aragón la declaración de un plan de expansión como de Interés General de Aragón. La documentación remitida al Gobierno de Aragón, con el contenido correspondiente según la normativa vigente, contempla la ampliación de la infraestructura que ya tiene operativa en las localidades de Villanueva de Gállego, Huesca y El Burgo de Ebro. Esta ampliación comprende la construcción de nuevos edificios de centro de datos, y sus correspondientes instalaciones y edificios auxiliares, en cinco nuevos emplazamientos próximos a los anteriores, así como la construcción de nuevas redes de energía, agua y fibra óptica para darles servicio.

El 29 de mayo de 2024, por Orden EEI/579/2024 el Gobierno de Aragón declaró el plan de ampliación propuesto como Inversión de Interés Autonómico y de Interés General.

El presente documento forma parte del conjunto de documentos presentados para la Aprobación Inicial del Plan de Interés General propuesto, cumpliendo con los requisitos de documentación establecidos en el artículo 45 del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio.

En particular, este documento representa la documentación escrita asociada al Proyecto Básico del campus de Villanueva de Gállego.

2. Introducción

Se trata de un proyecto de dos líneas de alta tensión de 132 y 220 kV que conectan la subestación de Villanueva de Gállego con dos parcelas ubicadas en las proximidades del campo de aviación de Villanueva de Gállego identificadas en planos como VdG1 y VdG2.

Las líneas se componen de dos circuitos dobles enterrados, que discurren principalmente por caminos rurales y parcelas agrícolas, encontrándose con diversos cruces con instalaciones existentes. El presente documento describe el trazado de los cables y las soluciones particulares aplicadas en cada caso.

Dos líneas subterráneas de alta tensión de 132 kV y otras dos líneas subterráneas de alta tensión de 220 kV comparten recorrido y discurren por zanja común desde la subestación de Villanueva de Gállego hasta las subestaciones GIS del campus en un recorrido total de unos 6,84 km.

3. Alcance del proyecto

El presente documento se corresponde con el proyecto básico desarrollado principalmente para coordinación con las partes interesadas y afectadas en el proyecto. En este se describe principalmente el ruteado de las líneas eléctricas y las obras necesarias para la ejecución de estas entre la salida de la subestación de Villanueva de Gállego y las parcelas VdG1 y VdG2, haciendo hincapié en aquellos puntos de coordinación en los que se necesita precisa de autorización y acuerdo previo por esas partes interesadas.

El presente documento sirve tanto para la coordinación con las partes afectadas y organismos públicos interesados, como para formar parte del proceso PIGA dentro del Tomo II.5.

No obstante, al encontrarse el proyecto dentro del ámbito de PIGA todas las partes interesadas serán comunicadas por el Gobierno de Aragón durante el proceso de información del proyecto para la recepción de comentarios pertinentes por todos los interesados.

El proyecto se compone de dos líneas dobles: una para la red de 132 kV que discurre desde la subestación de Villanueva de Gállego hasta las parcelas VdG1; y otra para la red de 220 kV que conecta con la estación de medida y luego continua en la misma zanja que la red de 132 kV hasta la parcela VdG2.

La propiedad de las líneas será del cliente para ambos casos.

El recorrido a lo largo de los caminos rurales se encuentra con determinados cruzamientos con instalaciones, carreteras, arroyos y otros puntos de interés hasta acceso hasta la parcela objeto de conexión, siendo el desarrollo del proyecto de conexión y conversión de potencia objeto de otro proyecto. Todas estas interferencias se describen en el presente documento para la coordinación con las distintas partes interesadas en el proyecto.

AECOM ha desarrollado la propuesta de cableado enterrado y la generación de las soluciones técnicas necesarias para completar su recorrido.

4. Peticionario y titular

Se redacta el presente proyecto a petición de:

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.

Calle Ramirez de Prado Nº 5.

28045 Madrid

CIF: B-86339595

El titular de la instalación será el mismo:

AMAZON DATA SERVICES SPAIN, S.L.

Calle Ramirez de Prado Nº 5.

28045 Madrid

CIF: B-86339595

El presente documento se visa y se firma por:

Empresa: AECOM, S.A.

Dirección: Alfonso XII, 62, 5th floor. Madrid, 28014.

Ingeniero Industrial: Roberto Fernández Arenas.

Colegiado número:11.207

5. Partes del documento

El presente documento incluye la representación y descripción del recorrido y los cálculos de las líneas de alta tensión, descripción del tipo de zanja, identificación de los servicios afectados, listado de afectados, presupuesto estimado y planos.

En esta fase del proyecto, la etapa final del trazado más allá del límite del emplazamiento se ilustra en los proyectos adjuntos; Tomo III.3 Proyecto de urbanización y Tomo II.4 y Tomo III.4 Proyecto de edificación. Esta división se ha hecho para reflejar la contratación prevista para las obras y para garantizar la correcta coordinación con otros servicios que entran en el emplazamiento. Para el proceso de Autorizaciones Administrativas de Industria, se

ilustrará el trazado completo en este proyecto de líneas de alta tensión, y lo mismo se hará para el Proyecto de Ejecución final.

6. Abreviaciones

CHE: Confederación hidrográfica del Ebro.

CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

DD: Due Diligence.

IGN: Instituto Geográfico Nacional.

R.D.: Real Decreto

REE: Red Eléctrica de España

SNCZI: Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

MITECO: Ministerio de Transición Ecológica.

NPA: Zonas de Protección Natural.

HIC: Hábitats de Interés Comunitario.

IBA: Áreas de interés para aves.

MUP: Monte de utilidad pública.

LIG: Lugares de interés Geológico.

INAGA: Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

PIGA: Plan y Proyecto de Interés General de Aragón.

BIC: Bien de interés cultural.

PEAD: Polietileno de alta densidad.

XLPE: Polietileno reticulado.

7. Reglamentación de aplicación

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ley 17/2007, Adaptación del Sector Eléctrico a la Directiva 2003/54/CE (26/06/2003), "Normas comunes para el mercado interior de la electricidad".
- Normas técnicas particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.

- DECRETO 206/2003, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón.
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales. (MAPA)
- Caminos Rurales: Proyecto y Construcción. (R. Dal-Ré)
- Eurocódigo 0: Bases de cálculo de estructuras
- Eurocódigo 1: Acciones en estructuras Parte 1-1: Acciones generales. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas de uso en edificios
- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Bases del proyecto • Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- NTP 278: Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- 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.
- 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.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Normas DIN y UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.

8. Localización

El proyecto se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Zaragoza, y conecta la subestación de Villanueva de Gállego con la parcela ubicada al norte del municipio.



Figura 1. Comunidad Autónoma de Aragón



Figura 2. Ubicación de la subestación y de la parcelas VDG1 y VDG2

Las coordenadas UTM de los puntos de origen y destino de línea se indican en las tablas indicadas.

Tabla 1. Posición del origen de la línea

Origen de la línea	Norte	Este
Subestación Villanueva del gallego	4623451.00m	679035.00m

Fuente: Creación propia

Tabla 2. Posición del destino de la línea

Origen de la línea	Norte	Este
Parcela VDG1	4628866.52m	679075.50m
Parcela VDG2	4629360.14m	678757.95m

Fuente: Creación propia

9. Descripción de los trabajos y puntos de interés

Los trabajos relativos a las líneas de distribución eléctrica consisten en el diseño de las infraestructuras necesarias para llevar el cableado de conexión eléctrica a muy alta tensión desde las subestaciones correspondientes hasta los data centers.

Será necesaria la ejecución de zanja enterrada en la que discurrirán los cables de las líneas. En este apartado se detallan los trabajos necesarios.

9.1 Trazado de la línea subterránea y descripción de la zona afectada

La ruta conecta la subestación de Villanueva de Gállego con las parcelas VDG1 y VDG2 cruzando el polígono industrial de San Miguel y varios caminos rurales. La mayoría del trazado discurre por caminos agrícolas sin pavimentar, por lo que la velocidad de construcción se ve incrementada al no tener que realizar reposiciones con materiales de diferente índole. Además, es la más corta entre las opciones consideradas (aproximadamente 6,09km), con fácil acceso y menos cruces con servicios existentes. La ruta no interfiere ni con vías de tren, ni con autopistas.

En la parte inicial del recorrido situado en el Polígono San Miguel, la ruta discurre por varios viales asfaltados. Sin embargo, su trazado pasará entre parcela y parcela con el fin de reducir al máximo posible el cruce con carreteras públicas, evitando afectar a la circulación de vehículos dentro de los viales del polígono industrial.

Pasada la zona industrial, la ruta discurre por caminos sin asfaltar, con pendiente moderada y suficientemente anchos que permitirá reducir el impacto en las propiedades adyacentes. Sin embargo, en estos caminos existen servicios públicos que será necesario tener en cuenta en las siguientes fases.

La parte final del recorrido ha sido desarrollada, teniendo en cuenta el gran número de servicios existentes garantizando la mínima afectación.

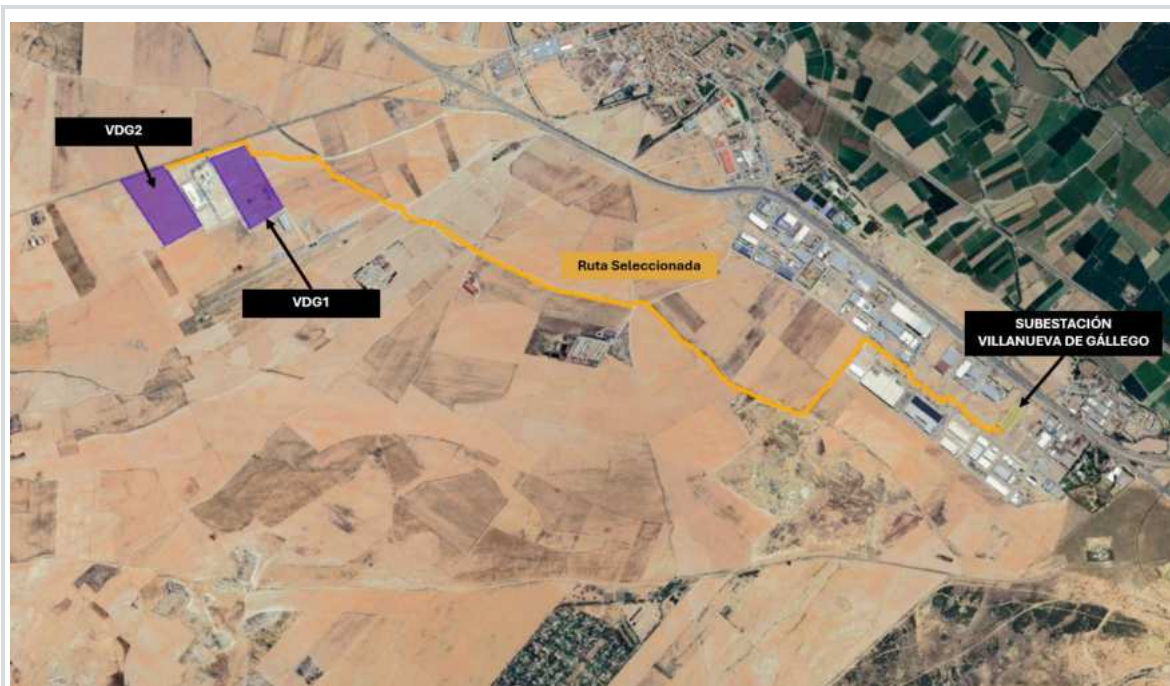


Figura 3. Ruta para VDG1 y VDG2

9.2 Interferencias principales del proyecto

En base a la información de referencia en materia de servicios existentes, se ha analizado cómo interfiere el trazado con los servicios existentes, pudiendo identificar su posición, y categorizando la afección como cruce, proximidad, o paralelismo. Entre los distintos servicios detectados, hay:

- Líneas de alta, media y baja tensión (aéreas y subterráneas)
- Líneas de telecomunicaciones
- Torres de tensión
- Gasoductos
- Transformadores
- Tuberías de suministro de agua y de aguas residuales

En particular, se listan a continuación los puntos identificados:

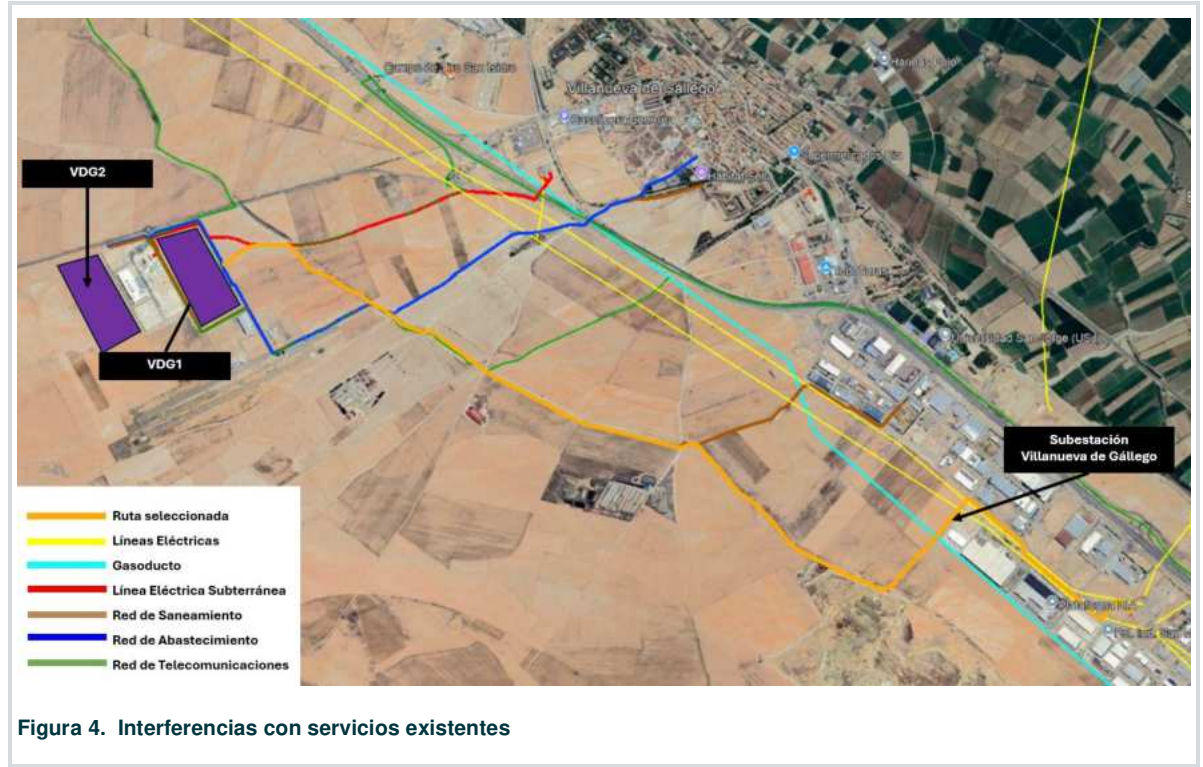
Tabla 3. Posición del destino de la línea

Punto kilométrico inicial	Punto kilométrico final	Tipo de interferencia	Propiedad	Descripción
0+050	0+050	Cruce	E-Distribución	Cable enterrado de baja tensión
0+200	0+200	Cruce	Telefónica	Telecom
0+200	0+200	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
0+230	0+230	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión

0+380	0+380	Cruce	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
0+380	0+420	Paralelismo	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
0+420	0+420	Cruce	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
0+420	0+420	Proximidad	E-Distribución	Transformador eléctrico
0+800	0+800	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
0+850	1+080	Paralelismo	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
1+080	1+080	Cruce	Telefónica	Telecom
1+080	1+080	Cruce	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
1+080	1+080	Cruce	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
1+080	1170	Paralelismo	Telefónica	Telecom
1+230	1+230	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
1+290	1+290	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
1+480	1+480	Cruce	ENAGAS	Conducto de Gas.
				Serrablo-Zaragoza
1+650	1+650	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
2+910	2+910	Cruce	E-Distribución	Línea aérea alta tensión
3+060	3+060	Cruce	E-Distribución	Línea aérea media tensión
3+190	3+290	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales
3+290	3+290	Cruce	NEDGIA	Conducto de Gas
3+290	4+420	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales

4+420	4+420	Cruce	AWS	Fibra óptica
4+420	4+850	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales
				Fibra óptica
4+850	4+850	Cruce	E-Distribución	Línea aérea media tensión
4+850	5+020	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales
			AWS	Fibra óptica
			E-Distribución	Línea aérea media tensión
5+020	5+020	Proximidad	AWS	Estación de extracción
5+020	5+020	Cruce	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
				Transformador eléctrico
5+020	5+070	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales
			AWS	Tubería de suministro de agua
			AWS	Fibra óptica
			E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
5+070	5+070	Cruce	Telefónica	Telecom
5+070	5+160	Paralelismo	AWS	Tubería de aguas residuales
			AWS	Tubería de suministro de agua
			AWS	Fibra óptica
			E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
			Telefónica	Telecom
5+160	5+710	Paralelismo	E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
5+710	5+890	Paralelismo	AWS	Vía de alta tensión

			AWS	Fibra óptica
			E-Distribución	Cable de línea enterrada de media tensión
5+890	6+100	Paralelismo	AWS	Fibra óptica



9.3 Afección a la infraestructura publica

En el siguiente capítulo se analizan todos los cruces que se producen dentro del dominio público o afectan a empresas públicas. Desde el punto de vista de autorizaciones, diseño y construcción, estos cruces deben considerarse diferentes a los de los propietarios privados, ya que deberán tenerse en cuenta disposiciones específicas y se aplicarán procedimientos especiales.

Las siguientes infraestructuras públicas que se ven afectadas son:

Tabla 4. Afección a la infraestructura publica

Infraestructura	ORGANISMO PÚBLICO	PK del Operador	PK de la traza
Serrablo – Zaragoza Línea de Gas a alta presión	Grupo ENAGAS	ND	1+480
Distribución de la red de gas	NEDGIA Grupo Naturgy	ND	3+290
Barrancos: De la Val, de la Lomaza.	Confederación Hidrográfica del Ebro	Varía	Varía
Área Industrial	Ayuntamiento de Villanueva de Gállego	Calles Nicolás Copérnico y Benjamin Franklin	Desde el PK 0+000 al 1+890

Fuente: Creación propia

9.3.1 Distancias mínimas entre infraestructuras

Los cables subterráneos tienen que cumplir condiciones específicas para cruzamientos y paralelismos con otros servicios, detalladas a continuación.

9.3.1.1 Tabla de distancias mínimas entre infraestructuras

En la siguiente tabla se indican las condiciones que deben cumplir los cruzamientos y paralelismos de los cables subterráneos con otros servicios, en los distintos casos particulares según lo dispuesto en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión":

DISTANCIAS MÍNIMAS (m)			
TIPO DE SERVICIO	CRUZAMIENTO	PARALELISMO	Observaciones
BAJA TENSION	0,25	0,25	La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro
MEDIA TENSION	0,25	0,25	La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro
ALTA TENSION	0,25	0,25	La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro
CALLES Y CARRETERAS	0,6	-	
TUBERIA AGUA	0,2	0,2	La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro
TUBERIA SANEAMIENTO	-	-	Se procurará pasar por arriba
TELECOMUNICACIONES	0,2	0,2	La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro
GAS	0,4	0,4	
FERROCARRILES	1,1	-	Los extremos de los tubos deben rebasar mínimo 1,5 metros por cada extremo
DEPÓSITOS DE CARBURANTES	1,2	-	Los extremos de los tubos deben rebasar mínimo 2 metros por cada extremo

Figura 5. Tabla de distancias mínimas entre infraestructuras

9.3.2 Afección a Infraestructura Estatal de Transporte de Gas Natural

Los cruces con gasoductos de la ruta VDG1 se detallan a continuación:

9.3.2.1 Red de transporte de gas natural

Se identifica un gasoducto de Gas Natural a alta presión operado por ENAGÁS TRANSPORTE S.A.U., pero propiedad del Estado Español.

El punto de cruce se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Este: 679035.31 m.
- Norte: 4624651.75 m.

Para realizar el cruce del gaseoducto, se prevé la ejecución de una zanja mediante el método constructivo convencional, mediante la localización del gaseoducto, protección y apeo de este, descalce inferior, tendido de las camisas donde se instalarán los cables y posterior relleno con material granular.

Con carácter general, la ejecución de la zanja se realizará en sentido perpendicular al gaseoducto, a una cota vertical de al menos -0.4m desde la cota inferior de la tubería. Si es necesario, se usará entibación para asegurar la excavación y el propio gaseoducto.

El proyecto de construcción incluirá las cuestiones técnicas necesarias que estime la autoridad competente, en materia de vigilancia y control de las obras

9.3.2.2 Gasoducto de distribución

Por otro lado, se identifica un gasoducto de Gas Natural propiedad de NEDGIA Aragón, S.A.

El punto de cruce con la ruta se encuentra en las siguientes coordenadas:

- Este: 701664.31 m.
- Norte: 4672673.95 m.

Para realizar el cruce del gaseoducto, se prevé la ejecución de una zanja mediante el método constructivo convencional, mediante la localización del gaseoducto, protección y, en su caso, apeo del mismo, descalce inferior, tendido de las camisas donde se instalarán los cables y posterior relleno con material granular.

Con carácter general, la ejecución de la zanja se realizará en sentido perpendicular al gaseoducto, a una cota vertical de al menos -0.4 m desde la cota inferior de la tubería.

El proyecto de construcción incluirá las cuestiones técnicas necesarias que estime la autoridad competente, en materia de vigilancia y control de las obras

9.3.3 Afección a masas de agua superficial

Se han identificado varios cursos de agua en la zona: los puntos exactos en los que el curso de agua es atravesado por la ruta preferida se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5. VDG1 Cruces con vías de agua

Tipo de curso de agua	Nombre	Posición del cruce
Barranco	De la Lomaza	Este: 679013.89 m
		Norte: 4623572.56 m
Barranco	De la Lomaza	Este: 678973.15 m
		Norte: 4623639.40 m
Barranco	De la Val	Este: 679160.55 m
		Norte: 4627489.30 m

Fuente: Creación propia

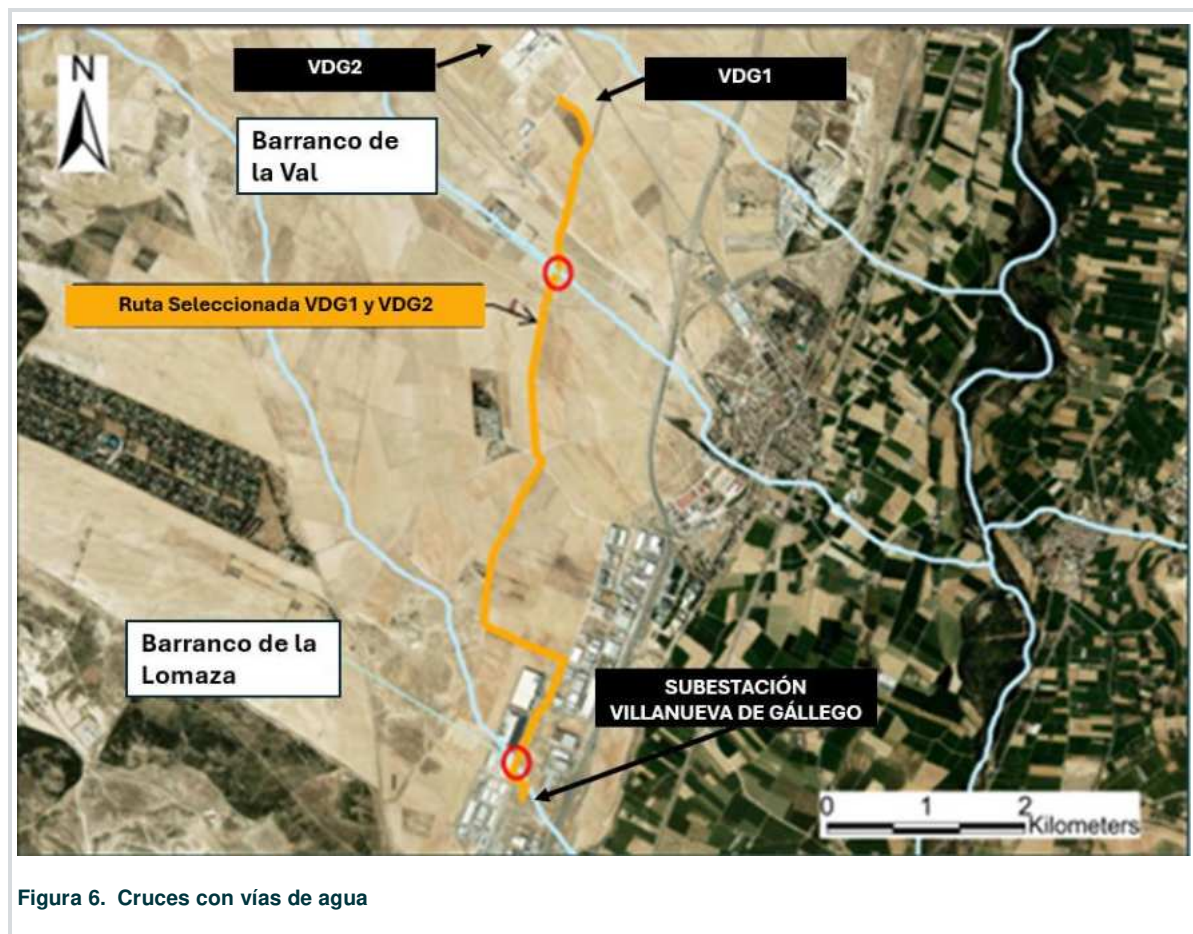


Figura 6. Cruces con vías de agua

De acuerdo con la información disponible, ninguna de las masas de agua tiene caudal continuo, siendo además el Barranco de la Lomaza fuertemente alterado y transformado por la red de drenaje superficial del Polígono industrial San Miguel.

El cruce de estos barrancos se prevé mediante el método constructivo de excavación convencional en periodo estival, por lo que en el proyecto de construcción se incluirán aquellos requisitos técnicos medioambientales a seguir para limitar y restaurar la zona afectada.

9.4 Expropiaciones

En el apartado de Bienes y Derechos Afectados se indica la relación de afectados por los trabajos de construcción y operación de las líneas.

10. Descripción de la Obra Civil

En esta sección se definen el método de construcción que se está considerando en esta fase del diseño.

La línea eléctrica subterránea irá encapsulada en un prisma de hormigón, que asegurará la adecuada protección térmica y eléctrica, facilitando también su instalación.

El método definido como convencional consiste en excavar la zanja con medios mecánicos. Al excavar la zanja, debe prestarse especial atención a la pendiente de excavación y al drenaje de la posible agua subterránea, para que la sección excavada se mantenga estable. Para excavaciones por debajo de 1,5 m, se aplican disposiciones especiales acorde a las normas de salud y seguridad (NTP 278), y, por tanto, se prevé el uso de bermas.

Adicionalmente, el método convencional también se contempla la posibilidad de emplear como medio mecánico de excavación zanjadoras sobre orugas, pero única y exclusivamente en aquellos entornos donde no existan servicios susceptibles de ser afectados.

Los métodos para ejecutar la zanja, así como su preferencia, quedarán definidos, una vez se disponga de toda la información necesaria en fases de diseño posteriores.

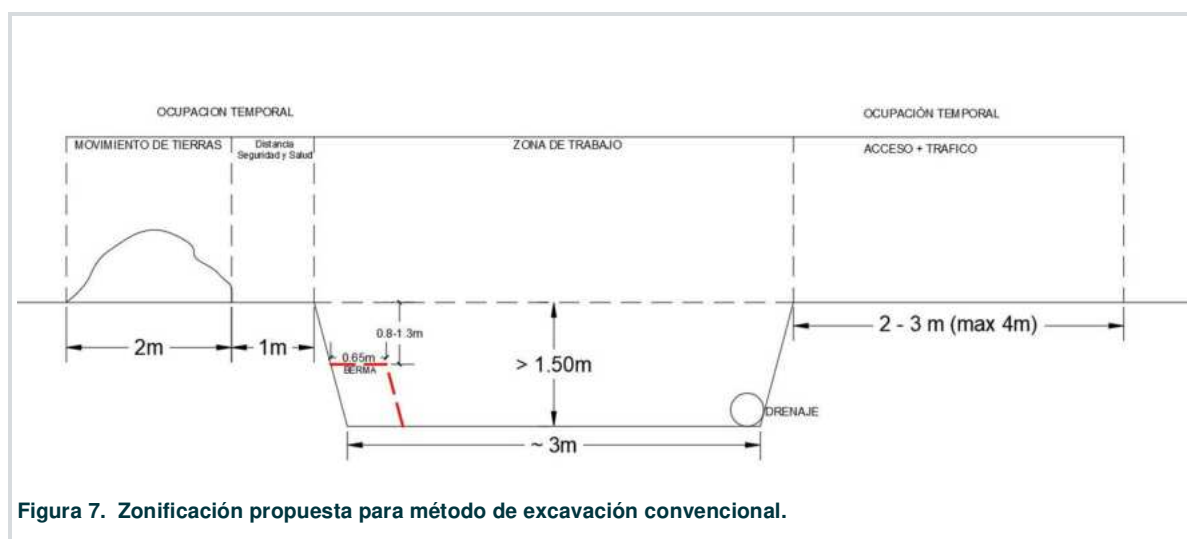


Figura 7. Zonificación propuesta para método de excavación convencional.

El material excavado se depositará en uno de los laterales, a una distancia mínima de 1 m del borde excavado. El exceso de tierra que no se considere para relleno se colocará en un lugar autorizado y, de ser necesario, se aplicarán medidas de mitigación medioambiental.

Una vez excavada la zanja, y de acuerdo con la sección tipo descrita en el capítulo correspondiente a la descripción eléctrica del proyecto, los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-15. Tras colocar los tubos de las ternas inferiores, se hormigonará con HM-20 hasta 10 cm por encima de la parte superior de los mismos. Luego se repetirá el procedimiento anterior para los tubos de las ternas superiores. Entre fases de hormigonado, se dispondrá de un material tipo nervometal o similar para asegurar la separación en caso de necesitar acceder a las ternas. El relleno con tierras procedentes de la excavación, desde la cara superior del dado de hormigón hasta la coronación de la zanja, así como la zona entre taludes de excavación, se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Normal o Modificado, de acuerdo con el análisis geotécnico posterior. Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la existente, sin variar en lo posible la sección tipo.

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

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Por este motivo, la presencia de un servicio existente conlleva el ajuste de la rasante de la conducción subterránea, teniendo en cuenta las distancias mínimas para cruces y/o paralelismos. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se evitará diseñar una zanja cuya rasante presente continuas subidas y bajadas que podrían dificultar e incluso impedir el tendido de los cables.

11. Descripción de la instalación eléctrica

Con anterioridad se ha descrito el alcance del proyecto que incluye dos líneas dobles de 132 kV y otras dos de 220 kV. Se describen a partir de este documento las características principales del cableado eléctrico y componentes necesarios siendo para la línea de 132 kV las indicadas en la tabla 6.

Tabla 6. Características de la Línea Subterránea de Alta Tensión de 132kV

Tensión nominal	132 kV
Categoría	Primera
Potencia a transportar	50 MVA por circuito
Capacidad de transporte por circuito	50 MVA por circuito en situación normal 100 MVA por circuito en situación de emergencia
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	1
Disposición conductores	1 conductor por tubo. Disposición en tresbolillo.
Tipo de canalización	Tubo PEAD. Diámetro 250 mm. Hormigonada
Sección de conductor	1200 mm ²
Tipo de conductor	Material: aluminio. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Para la línea de 220 kV se indican en la tabla 7.

Tabla 7. Características de la Línea Subterránea de Alta Tensión de 220 kV

Tensión nominal	220 kV
Categoría	Especial
Potencia a transportar	200 MVA por circuito
Capacidad de transporte por circuito	200 MVA por circuito en situación normal 400 MVA por circuito en situación de emergencia
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	1
Disposición conductores	1 conductor por tubo. Disposición en tresbolillo.
Tipo de canalización	Tubo PEAD. Diámetro 250 mm. Hormigonada
Sección de conductor	2500 mm ²
Tipo de conductor	Material: cobre. Aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

- AECOM
-
- 17

10. Cable de fibra óptica.
11. Cable de tierra.
12. Tubo rígido de PEAD para circuitos de potencia de 220 kV. Diámetro exterior 250mm. Diámetro interior 220mm.
13. Bloque de hormigón HM-20.
14. Material de relleno.
15. Pavimento, asfalto o suelo. Según proceda en el recorrido de la canalización.
16. Separador.

Los circuitos discurrirán en una instalación tubular hormigonada, instalándose los cables bajo tubo, de forma que vayan por el interior de tubos de polietileno de doble capa, los cuales quedarán siempre embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

Los tubos rígidos de PEAD que se dispongan para los cables de potencia de 220 kV tendrán un diámetro exterior de 250 mm. Los tubos corrugados de PEAD que se dispongan para los cables de potencia de 132 kV tendrán un diámetro exterior de 250 mm. También se instalarán dos tubos PEAD de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y de la puesta a tierra, por cada terna de tubos de 250 mm. Se utilizarán separadores cada dos metros (aproximadamente) en la formación del tresbolillo de los tubos.

Por el centro se instalarán cuatro tubos PEAD de 110 mm de diámetro exterior para la colocación de cables de comunicaciones de fibra óptica. Se utilizarán separadores cuádruples para los tubos.

11.2 Recorrido de las líneas

Las líneas de 132 kV discurrirán enterradas desde la subestación eléctrica de Villanueva de Gállego hasta la parcela de destino VDG1 y VDG2.

Por otro lado, las líneas de 220 kV se conectan al punto de medida principal (la entrada/salida de los cables es subterránea) que deberá estar a menos de 500 metros de la subestación. Los suministros auxiliares se obtendrán de los TTs como parte del equipo de medición de AT. Se ejecutará según proyecto descrito en Tomo III.5 Proyecto de Infraestructura Eléctrica: Proyecto Centro de Medida VDG2CM 220 kV.

La subestación eléctrica y el punto de medida principal no son objeto de este proyecto.

Las líneas de 220 kV continúan enterradas desde el punto de medida principal hasta la parcela VDG2.

Desde el mismo Polígono Industrial conectan con un camino rural que conectan directamente con las parcelas en primer lugar, las líneas de 132kV con VDG1, y posteriormente las líneas de 220kV con VDG2. En su camino se encuentra con otros servicios para la misma parcela u otras existentes especialmente a la altura del aeródromo. En esta zona se realizarán desvíos necesarios de las líneas o de los servicios para favorecer la conexión hasta la parcela.

11.3 Cámaras de empalme y arquetas

11.3.1 Cámaras de empalme

Se distribuyen a lo largo de recorrido de las líneas para realizar los empalmes de los cables y asegurar la continuidad de las conexiones a tierra. Presentan además arqueta para puesta a tierra de los cables, así como otra arqueta para la fibra óptica. Ambas arquetas irán adosadas a las cámaras de empalme.

La distancia de separación de estas cámaras depende de la tensión máxima mecánica que puede soportar el cable durante la instalación, de la longitud máxima de las bobinas de cable y de la disposición geográfica de las mismas para facilitar su acceso y operación de mantenimiento cuando sea necesario.

Las cámaras de empalme están diseñadas para soportar todo tipo de esfuerzo vertical u horizontal transmitido por vehículos habituales en el tránsito de los caminos rurales, así como por el empuje vertical de otros efectos del terreno, como la presencia de elevado nivel freático.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón de 15 cm de espesor.

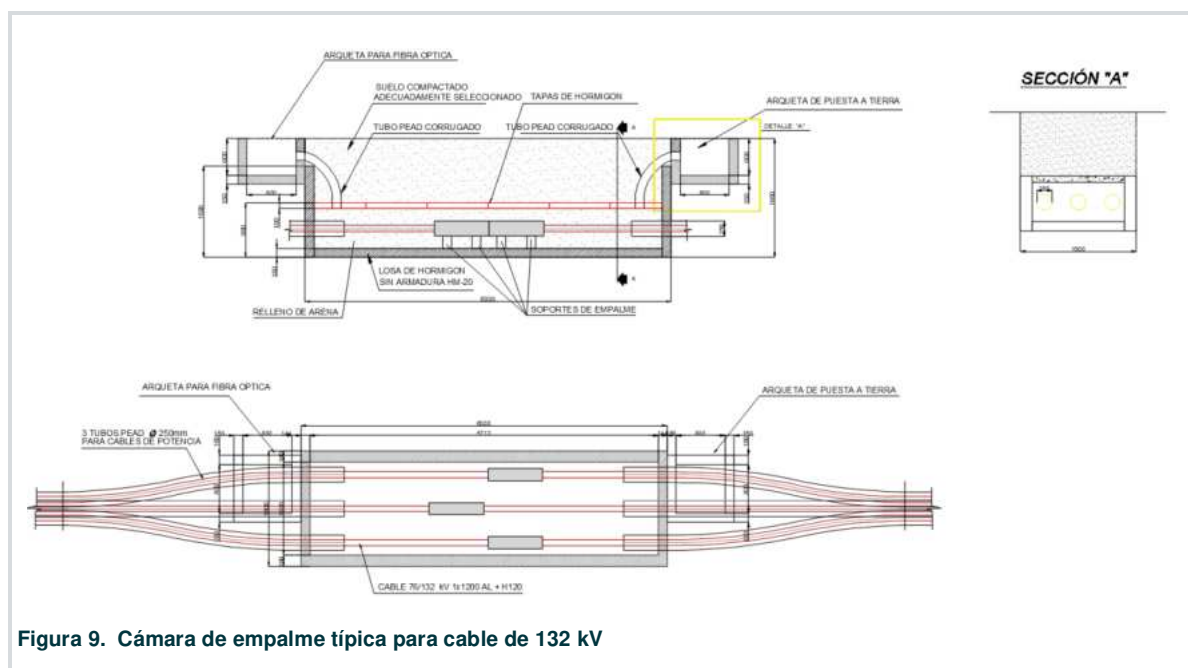
Los cables y empalmes serán fijados, en el interior de las cámaras, mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo mínimo de 50 mm².

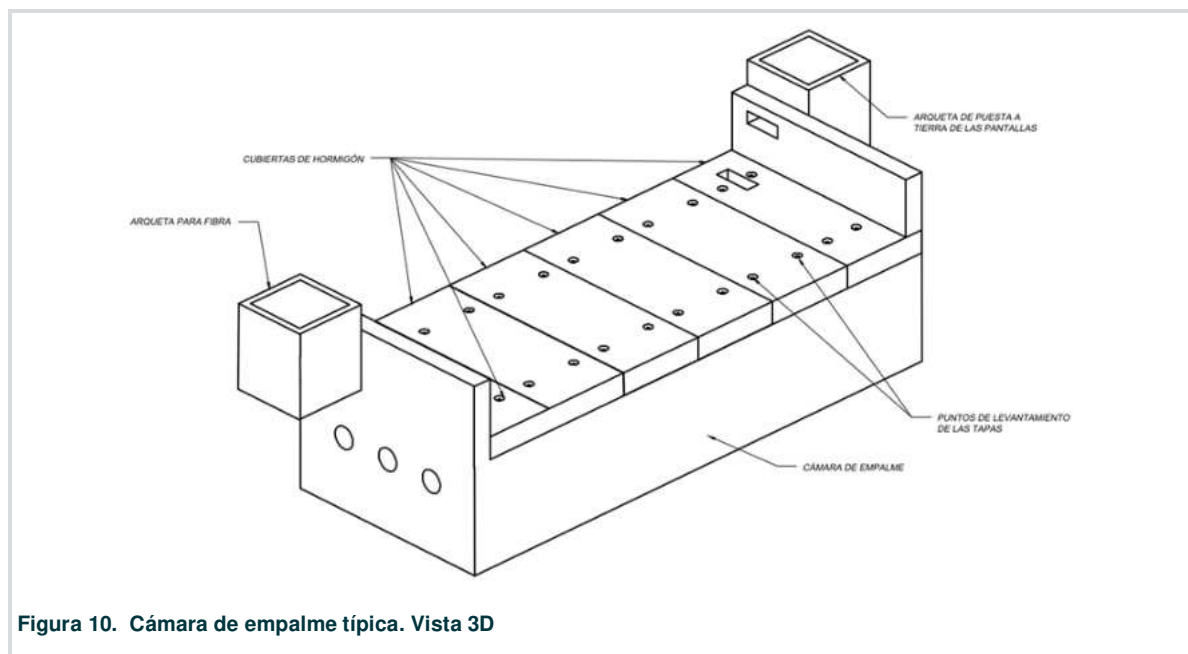
Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión cross-bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

En este proyecto no se prevé el paso de la zanja por zonas que requieran estructuras adicionales a las de las arquetas estrictamente necesarias.

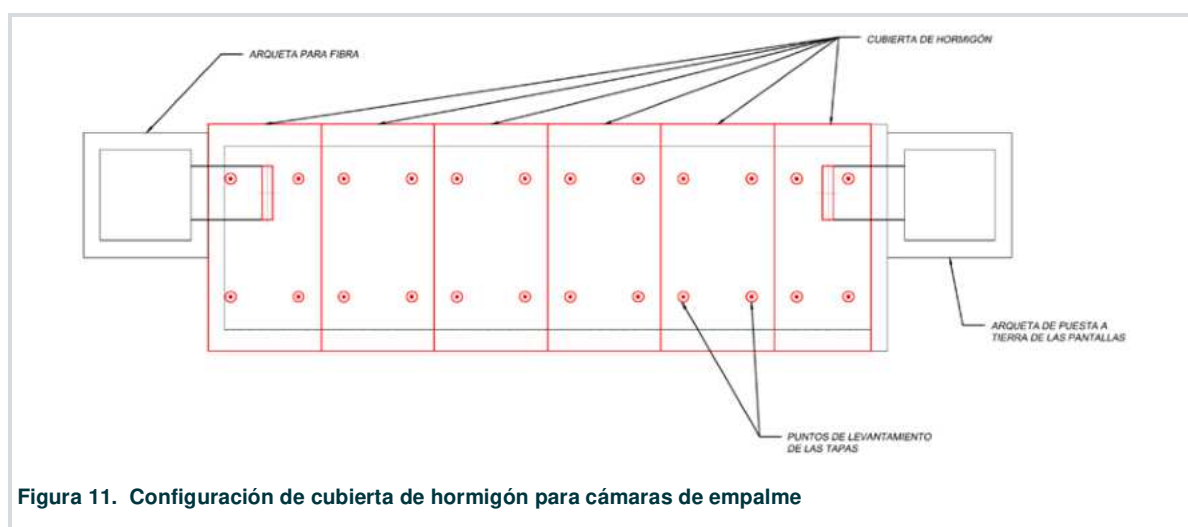
La configuración de las cámaras de empalme se muestra en la imagen representada más abajo:



Las cámaras son de tipo no visitable así que no disponen de acceso para personal, si no que presentan unas tapas de hormigón (desmontables en caso de requerir acceso al interior de la cámara) cubiertas por una capa de tierra compactada que se puede retirar en caso de necesitar el acceso a la misma. Sólo resultan accesibles desde el nivel de suelo la arqueta de puesta a tierra y la arqueta de fibra óptica.



En la figura 11 se identifica la ubicación de ganchos de izado, para que en caso de que sea necesario acceder al interior de la cámara, poder retirar las tapas de hormigón.



La distribución de las cámaras de empalme es diferente para las líneas de 132kV y 220 kV. Considerándose más restrictiva en cuanto a la máxima distancia de separación la de los cables de 220kV al ser estos más grandes y más pesados, con una menor capacidad alargamiento ante esas circunstancias.

La parte superior de la cámara será provista de porciones de hormigón armado desmontables con maquinaria. Para cualquier labor de acceso a la arqueta será necesario mover la capa de terreno superior.

Las dimensiones aproximadas son de 6 metros de largo por 2,4 metros de ancho para las líneas de 220 kV, y de 6 metros por 2 metros para las líneas de 132 kV.

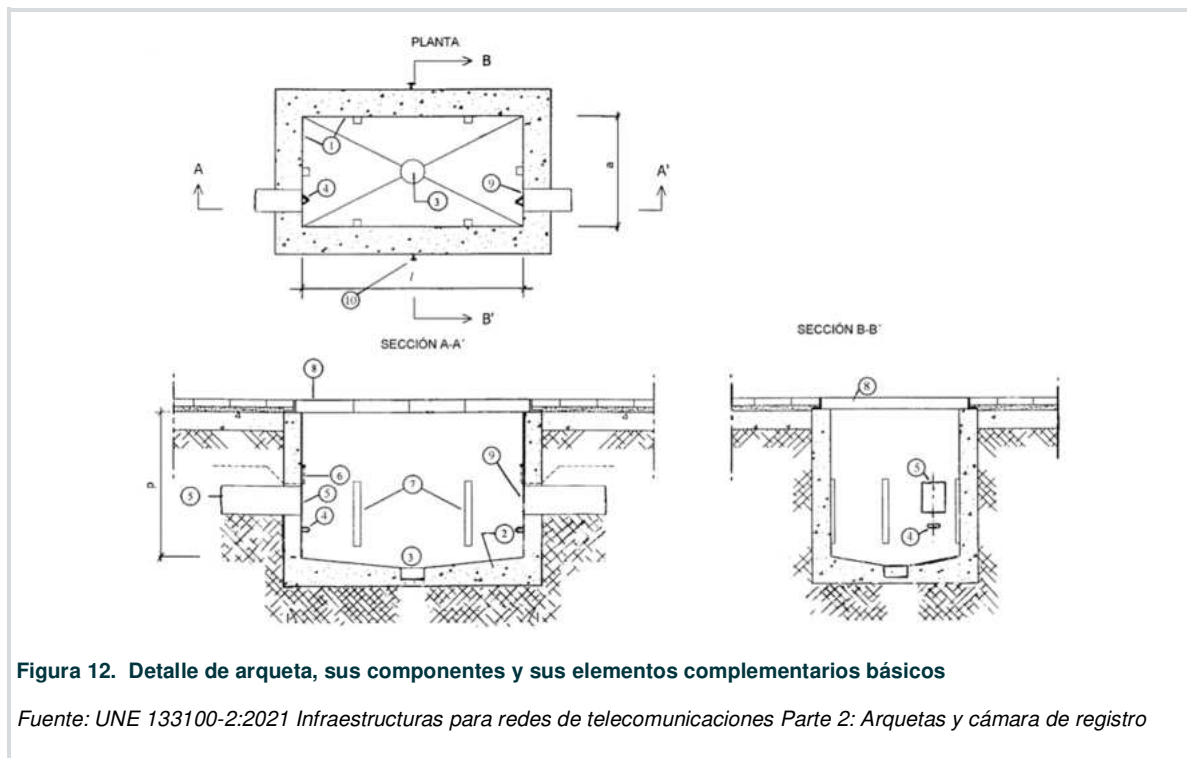
A lo largo del recorrido se presentarán cámaras de empalme con una interdistancia entre ellas de hasta 650 metros aproximadamente para cada línea de 220 kV, y de hasta 800 metros para cada línea de 132 kV. Dichos valores deben ser considerados como estimativos. Han sido contrastados con el fabricante del cable. Igualmente, estas distancias serán calculadas con mayor precisión durante la fase del proyecto ejecutivo. Una vez que se confirme que no superamos los valores máximos de los esfuerzos de tiro permitidos para los cables, dichas distancias serán validadas.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación y, tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0,2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K m/W.

11.3.2 Arquetas

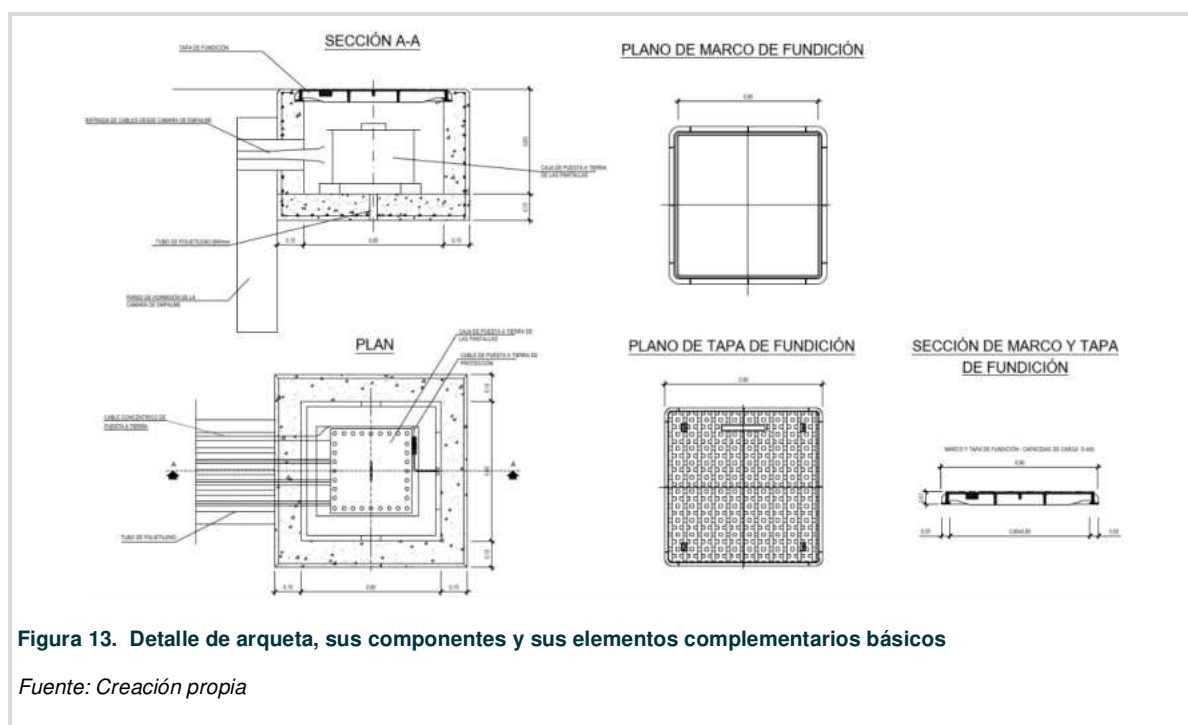
Las arquetas serán arquetas normalizadas clase B, presentando una profundidad máxima 120 cm, según lo definido en la norma UNE 133100-2:2021.

En figura 12 se representa de forma genérica una arqueta con sus componentes y sus elementos complementarios básicos:



- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Paredes | 6. Cinta o malla de señalización |
| 2. Solera | 7. Soporte de cables |
| 3. Pocillo de achique y rejilla | 8. Tapas |
| 4. Ganchos de tiro | 9. Obturación de conductos |
| 5. Entrada de conductor | 10. Elementos de suspensión y manejo |

Las arquetas para puesta a tierra de las pantallas serán de las dimensiones y características señaladas en la siguiente imagen:



11.4 Pasos de infraestructuras

Se han identificado varias zonas en las que el recorrido de los circuitos tiene que atravesar varias infraestructuras que se han descrito en el apartado civil. Para la realización de estos pasos, la distribución de los cables en el interior de los tubos de perforación se hará como se indica en la siguiente figura, y teniendo en cuenta que los mismos estarán rellenos de bentonita para mitigar el efecto de la temperatura en los cables:

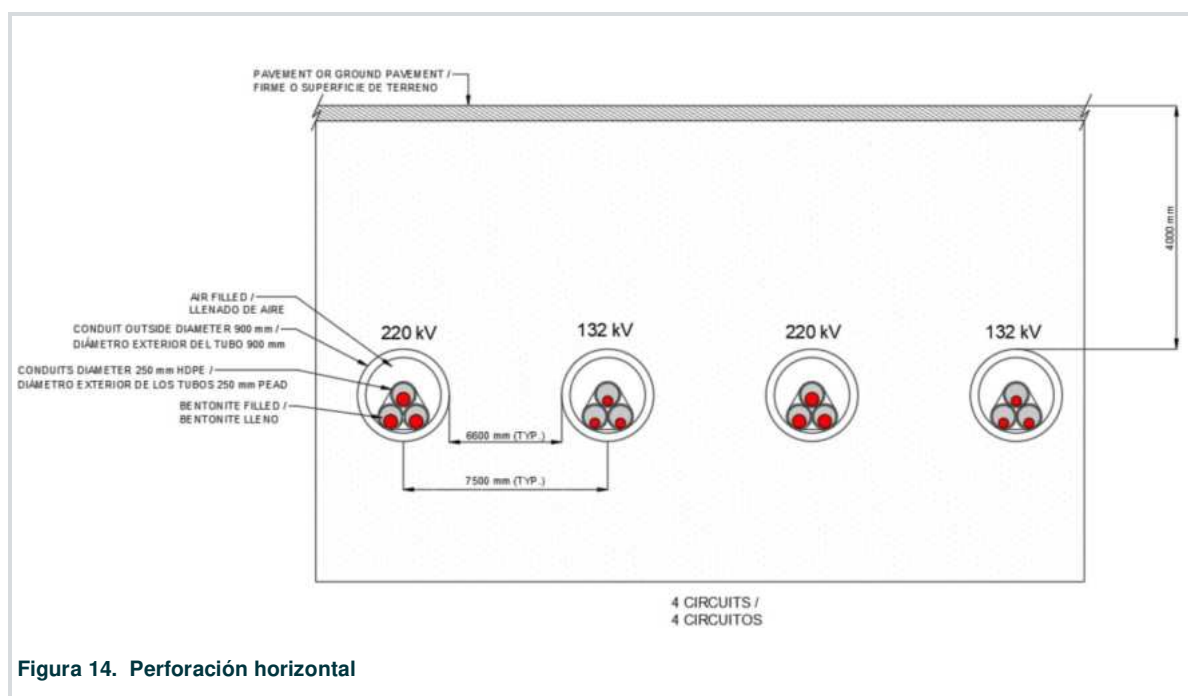


Figura 14. Perforación horizontal

Tabla 8. Pasos de infraestructuras

[illegible]

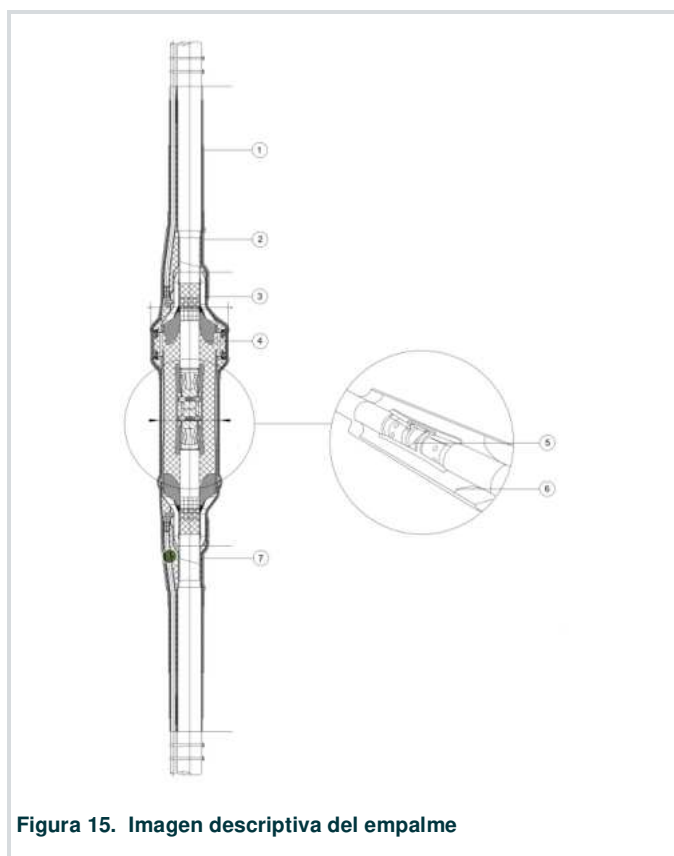
Vía ferrocarril	1,1 metros
Autopista	0,6 metros
Río	1,5 metros

11.5 Empalmes

Los empalmes serán del tipo premoldeado y deberán proporcionar al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc. Se deberá asegurar además las compatibilidades con respecto al aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química); esfuerzos mecánicos y de cortocircuito; gradiente máximo de campo eléctrico.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y materiales necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario.

A continuación, se muestra una imagen descriptiva del empalme:



- Figura 15. Imagen descriptiva del empalme**
1. Tubos termoretráctil para protección mecánica.
 2. Cintas autovulcanizantes para barrera al agua.
 3. Carcasa de junta metálica de cobre estañado.
 4. Anillo aislante epoxy.
 5. Conexión del conductor con mecanismo de bloqueo
 6. Aislador de juntas de goma de silicona HTV probado en fábrica con interrupción de funda integrada (no se muestra en esta imagen).
 7. Conexión para cable de puesta a tierra.

11.6 Conexión a Subestación y punto de medida principal

La instalación de los cables se realiza desde la subestación de Villanueva de Gállego tal y como se indica en la tabla 9:

Tabla 9. Puntos de conexión

Tensión de red	Punto de conexión
132 kV	ENDESA realiza todo el diseño, infraestructura y montaje dentro de los límites de la subestación. El alcance del proyecto comienza desde el límite exterior de la subestación con el cable enterrado hasta las celdas GIS de la subestación del campus.
220 kV	REE realiza la conexión hasta la conexión con el paso aéreo-subterráneo (PAS). El alcance del proyecto comienza en este punto (PAS) hasta las celdas GIS de la subestación del campus.

Se muestra a continuación un croquis con la conexión prevista para la subestación de Villanueva de Gállego para las líneas de 220 kV y 132 kV.

Como ya se ha comentado anteriormente, solo las líneas de 220 kV pasan por el punto de medida principal. Se muestra a continuación un diseño esquemático del mismo.

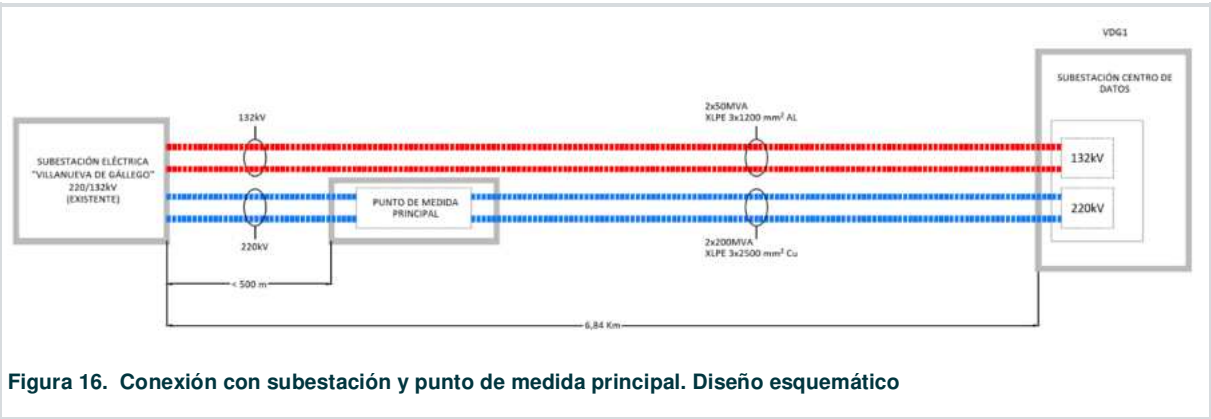


Figura 16. Conexión con subestación y punto de medida principal. Diseño esquemático

La compensación de energía reactiva se realizará en las barras de la subestación del data center y no es objeto de este proyecto.

11.7 Transición aérea-subterránea

Como se ha indicado anteriormente, el tránsito aéreo enterrado es también parte de este proyecto para las líneas que dependen de REE, es decir las líneas de 220 kV.

Para realizar la transición será necesaria la instalación de un poste por línea incluyendo los elementos representados en la imagen 17 y que incluyen un aislador y un descargador de tensión.

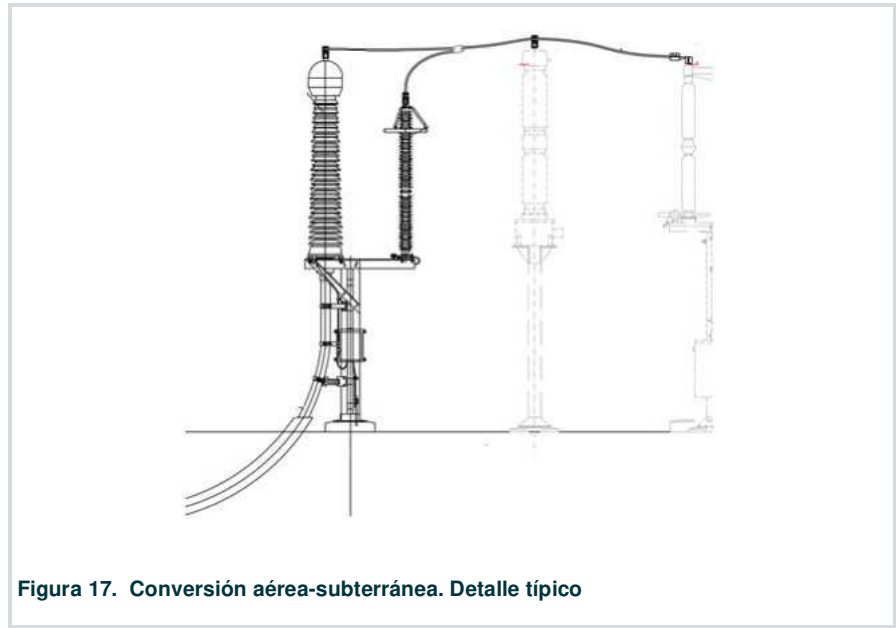


Figura 17. Conversión aérea-subterránea. Detalle típico

Teniendo en cuenta que el proyecto incluye dos líneas de 220 kV, se instalarán 6 soportes para la conexión de las líneas en su paso a instalación subterránea. La configuración y posición final de estos elementos se realizará en coordinación con red eléctrica.

En la parte inferior del apoyo se dispondrá una protección para el cable a través de tubo o canaleta metálicos para cubrir las ternas. Esta protección irá empotrada en la cimentación y quedará obturada en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. Sobresaldrá 2,5 metros de la cimentación.

En lo que a la disposición del cable subterráneo se refiere, quedarán sobre la parte central de una de las caras del apoyo. La curvatura de los cables en el tramo entre la cruceta y el cuerpo del apoyo respetará en todo momento los radios de curvatura mínimos.

Tabla 10. Radio de curvatura mínimo

Tensión	Diámetro mínimo m)
132 kV	1,9 metros
220 kV	3,9 metros

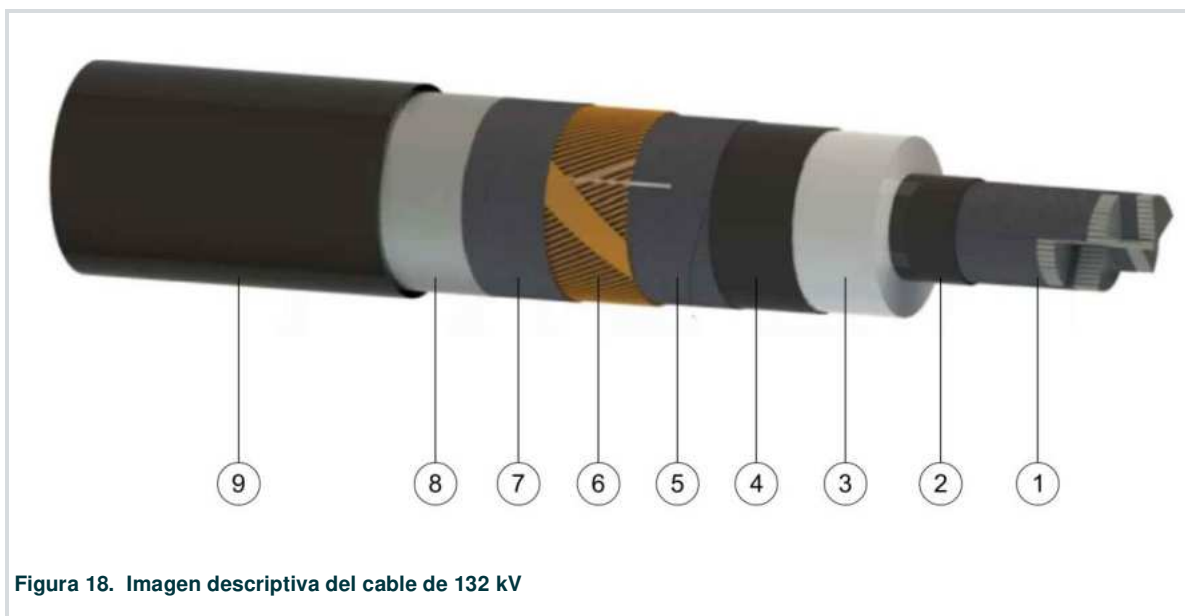
Una vez en el cuerpo del apoyo se hará uso de estructuras accesorias para el soporte de las abrazaderas o bridas de sujeción de los cables. Estas serán de material no magnético, como nylon, teflón o similar, y se situarán a lo largo del apoyo con una distancia máxima entre ellas de 1,5 metros.

Se realizará la puesta a tierra del propio apoyo con paso aéreo-subterráneo y de los elementos instalados en el mismo. Dicha puesta a tierra se dimensionará según requerimientos de resistencia mecánica y térmica, corrosión, seguridad de personas y protección frente a rayos, tal como se exige en el apartado 7 de la ITC-LAT 07.

11.8 Características de los Materiales

11.8.1 Cable 132 kV

Se trata de un cable de aluminio de 1200 mm² de sección según la configuración que se muestra en la figura 18:



1. Conductor: Cuerda redonda sectoral taponada de hilos de aluminio de 1200 mm² según IEC 60228.
2. Semiconductora interna: Capa extrudida de mezcla semiconductora.
3. Aislamiento: Polietileno reticulado, XLPE.
4. Semiconductora externa: Capa extrudida de mezcla semiconductora no separable en frío.
5. Obturación longitudinal al agua: Cinta semiconductora bloqueante del agua.
6. Pantalla metálica: Alambres de cobre en hélice (con cinta equipotencial de cobre).
7. Separador: Cinta semiconductora bloqueante del agua.
8. Obturación radial al agua: Lámina de aluminio con solape termosoldado y adherida a la cubierta.
9. Cubierta externa: poliolefina tipo ST12 de baja emisión de humos de color gris, libre de halógenos, no propagador de la llama con capa exterior semiconductora extrudida conjuntamente con la cubierta.

Características, composición y dimensiones del cable

Características nominales

- Tensión nominal del cable U_0/U : 76/132 kV
- Tensión más elevada en el cable U_m : 145 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_P : 650 kV
- Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal (°C): 90
- Temperatura nominal máx. del conductor en condiciones de cortocircuito (°C): 250

Composición

- Sección del conductor (mm²): 1200
- Material del conductor: Aluminio
- Material del aislamiento: XLPE
- Tipo de pantalla: hilos de cobre

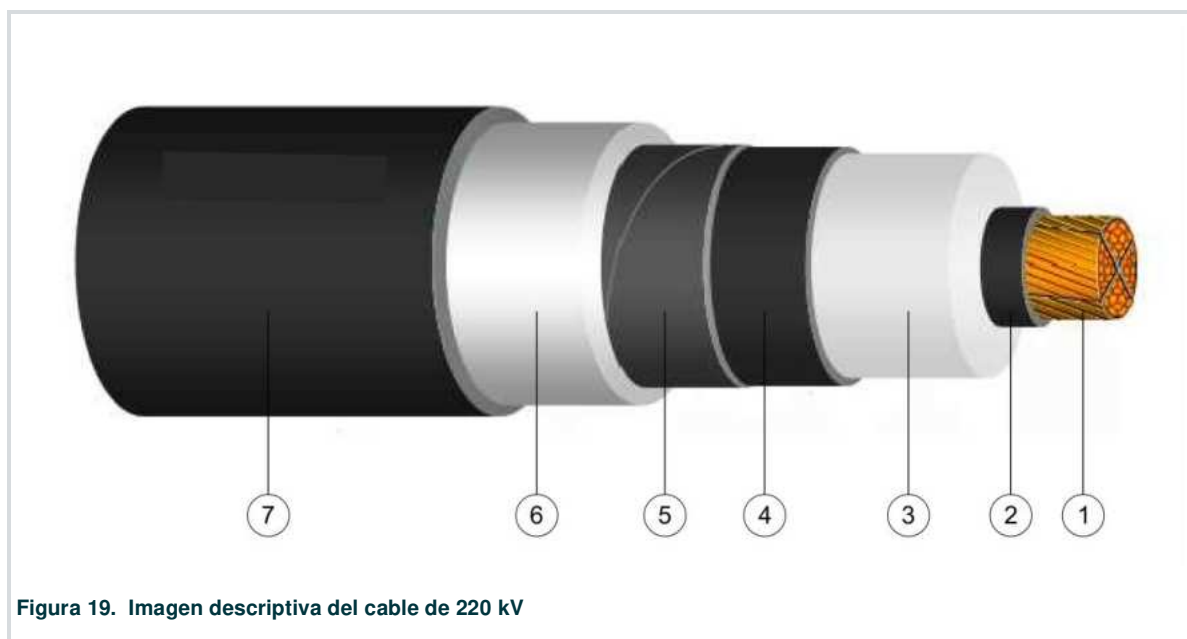
- Material de la pantalla: cobre
- Sección de la pantalla (mm^2): 120
- Material de cubierta: Poliolefina

Dimensiones

- Diámetro del conductor (mm): 42,9
- Diámetro del conductor incluida la pantalla semiconductora (mm): 44,65
- Espesor de aislamiento (mm): 16,0
- Diámetro sobre aislamiento (mm): 78,4
- Espesor de la cubierta (mm): 4
- Diámetro exterior nominal (mm): 95,4
- Radio mínimo de curvatura durante el tendido (mm): 2000
- Radio mínimo de curvatura en posición final (mm): 1600
- Peso aproximado del cable (kg/m): 10,2

11.8.2 Cable 220 kV

Se trata de un cable de cobre de sección 2500 mm^2 de sección según la configuración que se muestra en la figura 19:



1. Conductor: Cuerda redonda segmentada, compactada y taponada de hilos de cobre oxidado según IEC 60228, de sección 2500 mm^2 .
2. Semiconductora interna: Capa extrudida de mezcla semiconductora.
3. Aislamiento: Polietileno reticulado, XLPE.
4. Semiconductora externa: Capa extrudida de mezcla semiconductora no separable en frío.

5. Obturación longitudinal al agua: Cinta semiconductora bloqueante del agua.
6. Pantalla metálica: Tubo de aluminio.
7. Cubierta externa: Polietileno de alta densidad tipo DME1 de color gris con capa exterior semiconductora (negra) extrudida conjuntamente con la cubierta.

Características, composición y dimensiones del cable

Características nominales

- Tensión nominal del cable U_0/U : 127/220 kV
- Tensión más elevada en el cable U_m : 245 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo U_P : 1050 kV
- Temperatura nominal máxima del conductor en servicio normal (°C): 90
- Temperatura nominal máx. del conductor en condiciones de cortocircuito (°C): 250

Composición

- Sección del conductor (mm²): 2500
- Material del conductor: Cobre
- Material del aislamiento: XLPE
- Tipo de pantalla: tubo
- Material de la pantalla: aluminio
- Sección de la pantalla (mm²): 375
- Material de cubierta: Polietileno de alta densidad

Dimensiones

- Diámetro del conductor (mm): 64,1
- Diámetro del conductor incluida la pantalla semiconductora (mm): 66,5
- Espesor de aislamiento (mm): 21,5
- Diámetro sobre aislamiento (mm): 111,9
- Diámetro sobre pantalla (mm): 120,5
- Espesor de la cubierta (mm): 4,5
- Diámetro exterior nominal (mm): 129,5
- Radio mínimo de curvatura durante el tendido (mm): 3900
- Radio mínimo de curvatura en posición final (mm): 2600
- Peso aproximado del cable (kg/m): 33

11.8.3 Cables de Fibra Óptica

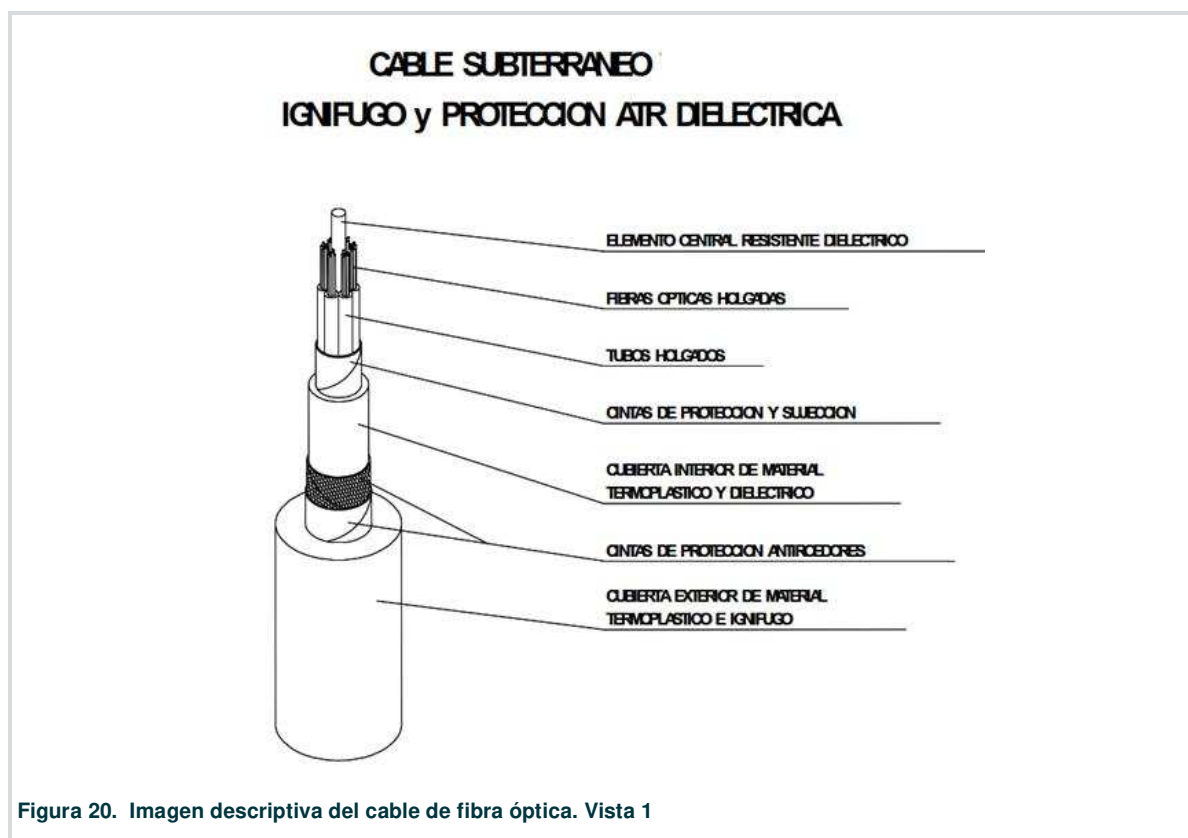
Se dispondrá de cables de fibra óptica de 48 fibras del tipo monomodo. El mismo será tendido en su correspondiente tubo para fibra óptica contiguo a la canalización de los cables de potencia, tal como se muestra en la figura del apartado 11.1, figura 8. Composición de la zanja.

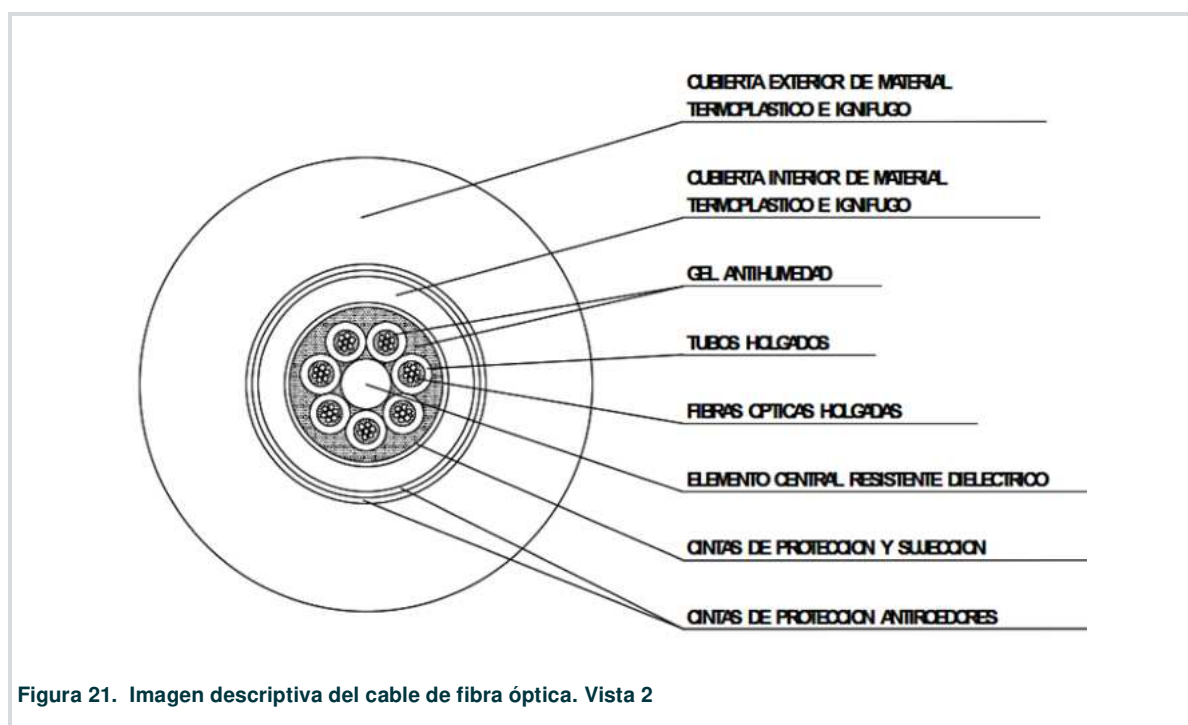
Las características mecánicas del cable de fibra óptica se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Características mecánicas del cable de fibra óptica

Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≤ 1000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta 55°C
Margen de temperatura	-20°C a +70°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura continua en servicio de 90°C.





No se instalarán fibras de diferente tipo por el mismo tubo. Además de ello, el cable de fibra deberá disponer de armaduras antirroedores dieléctrica, así como cubierta exterior de polietileno resistente al fuego.

Características Principales de la Fibra Monomodo Convencional:

Se trata de una fibra monomodo cuya longitud de onda de dispersión nula está situada en torno a 1300 nm, optimizada para uso en la región de longitud de onda de 1310 nm, y que puede utilizarse también a longitudes de onda en la región de 1550 nm, (en las que la fibra no está optimizada).

- Diámetro campo modal ($\lambda=1310$ nm): 9,5+- 0,5 μ m
- Diámetro del revestimiento: 125 +- 1 μ m.
- Diámetro del recubrimiento: 250 +-15 μ m.
- Error de concentricidad núcleo/revestimiento: $\leq 0,6$ μ m
- No circularidad del revestimiento: $\leq 1,0$ %
- No circularidad del recubrimiento: $\leq 6,0$ %
- Coeficiente de atenuación del cable en bobina:
 - ✓ Para $\lambda = 1310$ nm $\leq 0,36$ dB/km
 - ✓ Para $\lambda = 1550$ nm $\leq 0,22$ dB/km
- Coeficiente de atenuación $1310 \leq \lambda \leq 1625$ nm: $\leq 0,4$ dB/km
- Coeficiente de dispersión cromática del cable:
 - ✓ $1285 \leq \lambda \leq 1330$ nm $\leq 3,5$ ps/(nm·km)
 - ✓ $1525 \leq \lambda \leq 1575$ nm ≤ 20 ps/(nm·km)
- Se verificará la no-existencia de discontinuidad.
- Prueba de tracción 1seg. (Proof test): 1 %
- Longitud de onda de corte: ≤ 1280 nm

Los tubos holgados que alojan las fibras ópticas se identificarán por su color y contendrán 12 fibras.

En el interior de cada tubo de 12 fibras, las fibras ópticas se identificarán por su color.

Los colores básicos a utilizar se establecerán de acuerdo con la Norma ANSI/EIA/TIA-598-1995 y responderán al siguiente código:

- Código de colores en tubos de 12 fibras:

Azul, Naranja, Verde, Marrón, Gris, Blanco, Rojo, Negro o Natural, Amarillo, Violeta, Rosa y Turquesa, entendiendo como turquesa el azul claro y el azul como oscuro.

11.8.4 Cables de puesta a tierra

11.8.4.1 Cable concéntrico

Estos cables se utilizarán en los puntos de empalme de cruzamiento de pantallas o cross-bonding. Las pantallas de los dos lados del empalme serán el interior y el exterior del cable concéntrico. Las conexiones estarán diseñadas para minimizar la longitud de este tipo de cables, que no deberá sobrepasar los 10 m.

El cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal. Además, dispondrá de aislamiento o cubierta exterior.

La sección interior y exterior de estos cables deben ser iguales o mayores que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo las siguientes:

Tabla 12. Sección mínima cables de tierra concéntricos

Tensión nominal	Sección del conductor
132 kV	120 mm ² + 120 mm ²
220 kV	240 mm ² + 240 mm ²

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

11.8.4.2 Cables unipolares

Estarán formados por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina.

La sección del conductor de estos cables debe ser igual o mayor que la sección de la pantalla a la que se conectan y como mínimo será la siguiente:

Tabla 13. Características del cable unipolar de tierra. Sección mínima

Tensión nominal	Sección del conductor
132 kV	120 mm ²
220 kV	240 mm ²

Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 15 kV en corriente alterna durante 1 minuto.

11.8.5 Estrategia de conexión de puesta a tierra de las pantallas

La conexión equipotencial a tierra de las pantallas de los cables será mediante cross-bonding. Las pantallas metálicas se conectarán a una caja de conexión ubicada fuera de la cámara de empalme donde se hará la transposición. Esto reduce las corrientes circulantes en las pantallas metálicas al reducir las tensiones inducidas mediante la inclusión de descargadores de tensión.

Se realiza la permutación de las fases y de las pantallas en los empalmes intermedios de los tramos elementales que componen cada sección independiente, y se conectan las pantallas de los tres cables a tierra a través de descargadores de tensión.

A continuación, se muestran los esquemas de conexión de puesta a tierra de pantallas típicos:

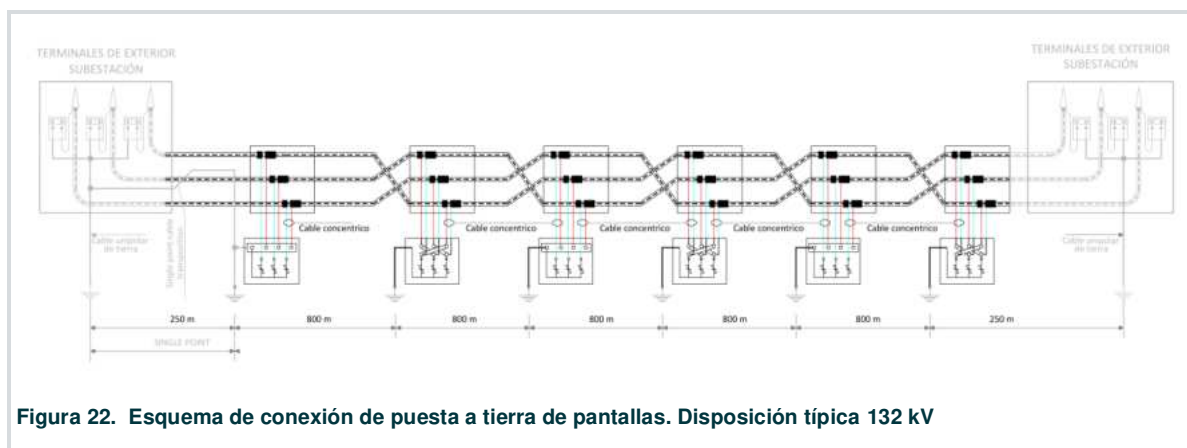


Figura 22. Esquema de conexión de puesta a tierra de pantallas. Disposición típica 132 kV

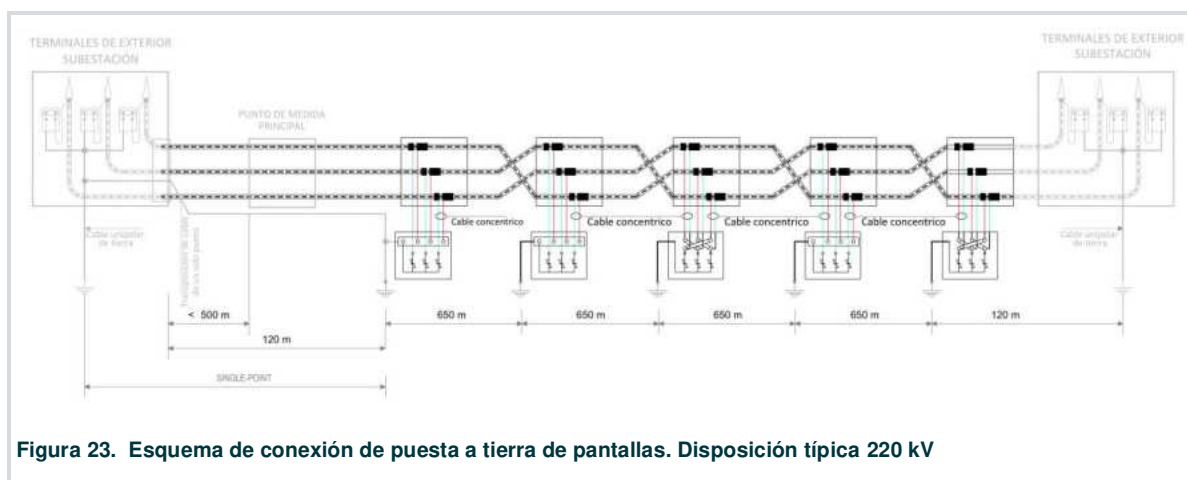


Figura 23. Esquema de conexión de puesta a tierra de pantallas. Disposición típica 220 kV

11.8.6 Cajas de puesta a tierra de las pantallas

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de puesta a tierra de las pantallas irán en el interior de las arquetas de puesta a tierra.

Las cajas de puesta a tierra serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de alguno de los elementos alojados sin que se produzcan daños a elementos externos cercanos. En su interior se incluirán limitadores de tensión.

11.8.6.1 Cajas de conexión tripolar enterrada para cruzamiento de pantallas (Cross-Bonding)

Esta caja irá en el interior de una arqueta anexa a la cámara de empalme como ya se ha mostrado en anteriores imágenes. Deberá permitir la realización del cruzamiento de pantallas en su interior. También deben permitir poder aislar la pantalla para la realización de las pruebas correspondientes. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable.

Deben cumplir con grado de protección IP68 a 1m de profundidad según EN 60.529 e IK10 según EN 50.102. Deberán ser capaces de contener los efectos de un cortocircuito interno.

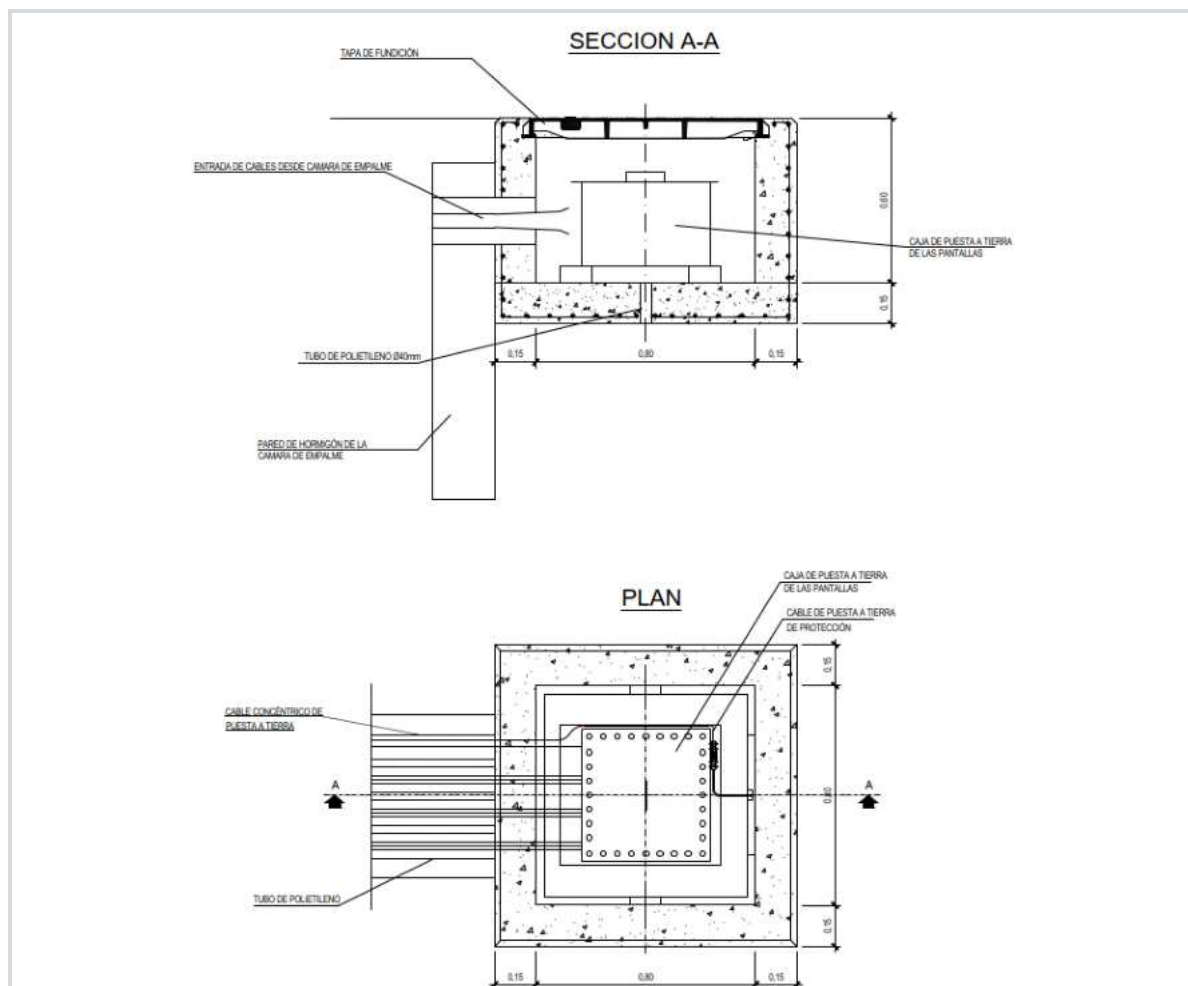


Figura 24. Imagen descriptiva de la caja de conexión en la arqueta

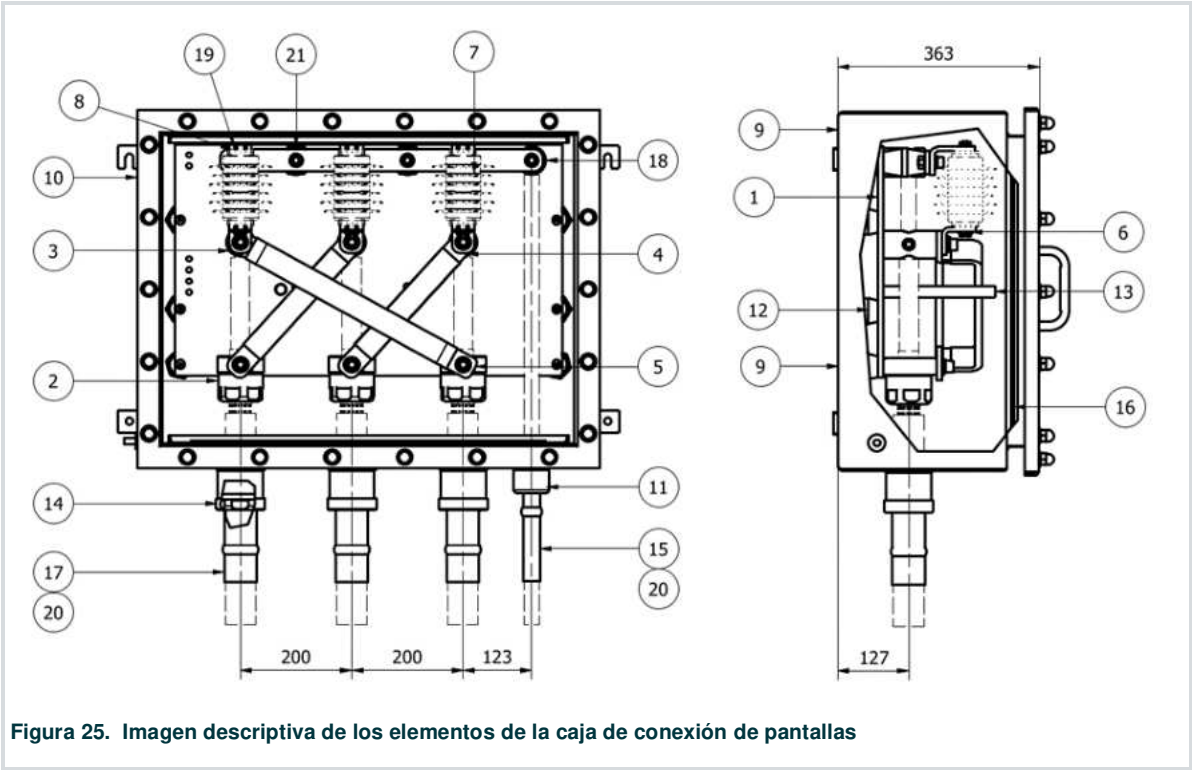


Figura 25. Imagen descriptiva de los elementos de la caja de conexión de pantallas

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MATERIAL
1	1	Placa aislante	Fibra de Vidrio
2	3	Abrazadera de fijación del cable coaxial	Latón niquelado
3	3	Abrazadera de fijación del extremo del cable	Latón niquelado
4	2	Borne de conexión (40x10)	Cobre estañado
5	1	Borne de conexión (40x10)	Cobre estañado
6	3	Borne de conexión SVL	Cobre estañado
7	3	Descargador de tensión tipo CSSA (ver nota)	ZnO
8	1	Barra colectora de puesta a tierra	Cobre estañado
9	1	Gabinete (2.5 mm)	AISI 304 (Wn 1.4301)
10	1	Junta plana	Goma
11	1	Prensaestopas para cable de puesta a tierra	Latón niquelado
12	6	Soporte de aislador	Polycarbonato
13	1	Varilla de bloqueo	PVC-U
14	3	Prensaestopas para cable coaxial	Latón niquelado
15	1	Manguitos termorretráctiles	Poliolefina
16	1	Cubierta de protección	Plexiglas
17	3	Manguitos termorretráctiles	Poliolefina
18	1	Abrazadera de tierra	Latón niquelado
19	3	Borne de conexión SVL	Cobre estañado
20	4	Masilla de sellado	Goma
21	2	Soporte aislante	Polycarbonato

NOTA

- Dimensiones en mm
- Color del gabinete: RAL 9005 (negro)
- Clase de protección IP68
- Apto para instalación subterránea
- Tornillos acero inoxidable AISI304
- Puesta a tierra de puerta v/a 2.5mm2
- Torque para tornillos de vínculos 50Nm

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

- Nivel de prueba de tensión DC: 25kV 5min.
- Nivel de prueba de cortocircuito: 63kA x 1s
- Prueba de arco interno: 40kA x 1s
- Capacidad de impulso entre fases y tierra: 40kV
- Capacidad de impulso entre fases: 75kV

ESPECIFICACIONES DEL DESCARGADOR DE TENSIÓN

- Apto para instalar SVL Clase 1 o 2:
desde 1.3 hasta 6kV (Ur), longitud 96mm;
- Apto para instalar SVL Clase 1 o 2:
desde 7 hasta 12kV (Ur), longitud 137mm;

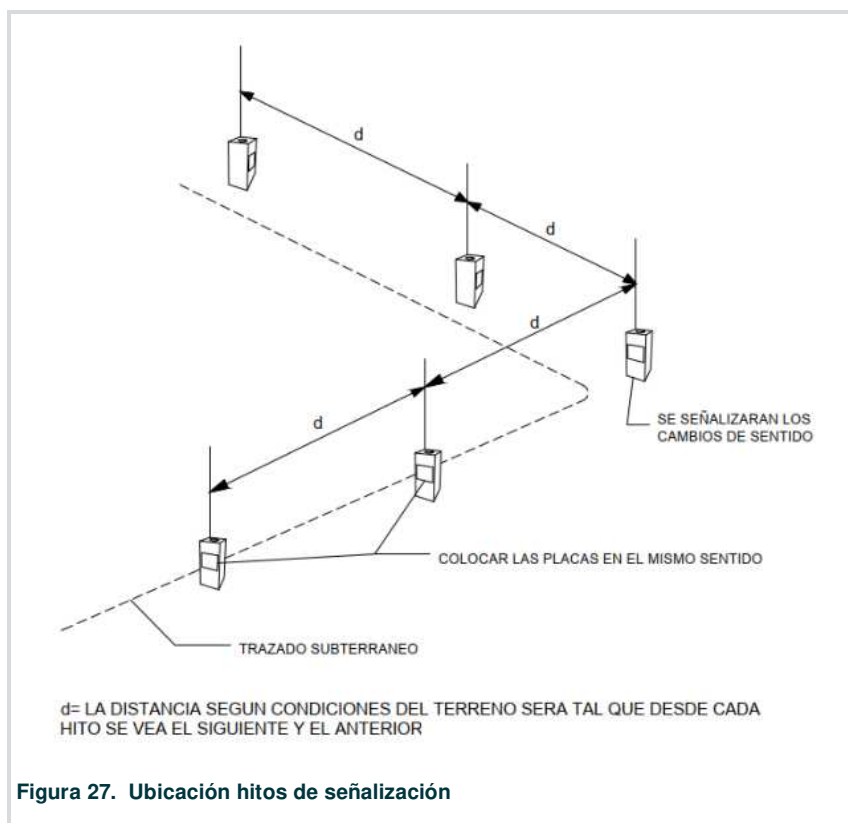
Figura 26. Descripción de los elementos de la caja de conexión de pantallas

11.9 Hitos de señalización de la zanja

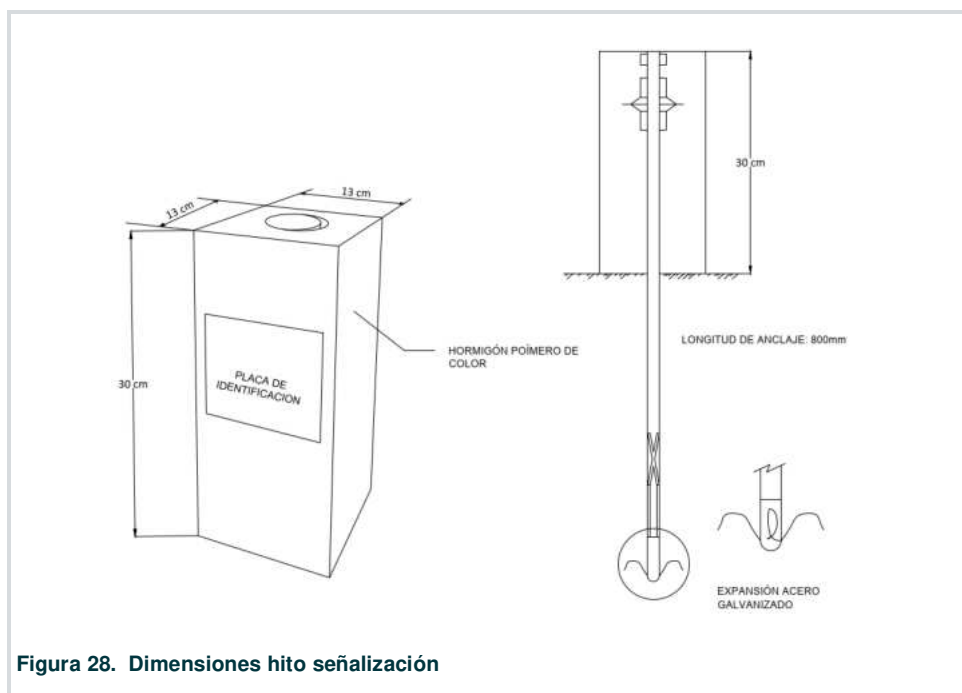
Para advertir de la existencia de cables de alta tensión en el interior de una zanja, se utilizará una cinta señalizadora de la presencia de cables. Su finalidad es exclusivamente advertir de la presencia del prisma bajo ella, frente a obras de terceros, a cuyos efectos llevará una leyenda de advertencia, en sentido longitudinal y centrada en la anchura de la malla.

Esta cinta se colocará sobre la primera tongada de tierra de relleno.

También se realizará una señalización exterior de la canalización, colocando hitos de señalización a lo largo del tendido, a una distancia según condiciones del terreno de manera que desde cada hito se vea, al menos, el anterior y posterior. También se señalizarán los cambios de sentido.



Los hitos serán de hormigón polímero de color, con las dimensiones que se indican a continuación.



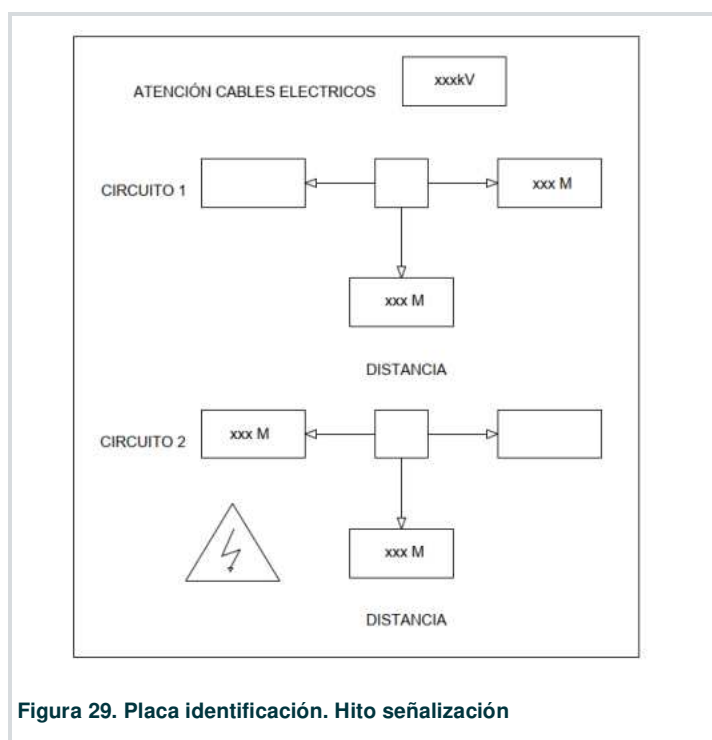


Figura 29. Placa identificación. Hito señalización

11.10 Campos electromagnéticos

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de dichas instalaciones, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente de 50Hz en los diferentes elementos de las instalaciones.

Se comprobará que no se supere el valor establecido en el RD 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 sanitarias frente a emisiones radioeléctricas". La comprobación de que no se supera el valor establecido se realizará mediante cálculos para el diseño correspondiente.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, en su Anexo II, sobre los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas, se establecen restricciones básicas teniendo en cuenta las variaciones que puedan introducir las sensibilidades individuales y las condiciones medioambientales, así como el hecho de que la edad y el estado de salud de los ciudadanos varían.

Tabla 14. Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz)

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m ²)	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR Localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m ²)
0 Hz	40	—	—	—	—	—
>0-1 Hz	—	8	—	—	—	—
1-4 Hz-	—	8/f	—	—	—	—
4-1.000 Hz	—	2	—	—	—	—
1.000 Hz – 100 kHz	—	f/500	—	—	—	—

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m ²)	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR Localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m ²)
100 kHz – 10 MHz	–	f/500	0,08	2	4	–
10 MHz – 10 GHz	–	–	0,08	2	4	–
10 – 300 GHz	–	–	–	–	–	10

11.10.1 Niveles de referencia

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, también hace referencia a los niveles de referencia en cuanto a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. Los niveles de referencia de la exposición sirven para ser comparados con los valores de las magnitudes medidas. El cumplimiento de los niveles de referencia asegura el respeto de las restricciones básicas.

A la hora de ver los valores prácticos en obra, en el caso de que las mediciones de los valores sean mayores que los niveles de referencia es necesario realizar una evaluación al efecto de comprobar que los niveles de exposición son inferiores a las restricciones básicas, sin que signifique el incumplimiento de las restricciones básicas.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, en su Anexo II, figura un resumen de los niveles de referencia. Por lo general, éstos están pensados como valores promedio, calculados espacialmente sobre toda la extensión del cuerpo del individuo expuesto, pero teniendo en cuenta que no deben sobrepasarse las restricciones básicas de exposición localizadas.

Por otro lado, en el citado anexo también figuran los niveles de referencia de corriente de contacto. Tal como se refleja en el Real Decreto, cabe considerar que:

“Los niveles de referencia de corriente de contacto) se han establecido para tomar en consideración el hecho de que las corrientes de contacto umbral que provocan reacciones biológicas en mujeres adultas y niños, equivalen aproximadamente a dos tercios y la mitad, respectivamente, de las que corresponden a hombres adultos”.

Tabla 15. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	–
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	–
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	–
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	–
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	–

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μ T)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
1-10 MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f	0,92/f	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037 f ^{1/2}	0,0046 f ^{1/2}	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,2	10

Tabla 16. Niveles de referencia para corrientes de contacto procedentes de objetos conductores

Gama de frecuencia	Corriente máxima de contacto (mA)
0 Hz – 2,5 Hz	0,5
2,5 Hz – 100 kHz	0,2 f
100 kHz - 110 MHz	20

Además, cabe mencionar los niveles de referencia dados por la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) y por la Directiva 2013/35/EU del Parlamento Europeo, dados respectivamente en las siguientes tablas. Estos son los niveles que no se deben superar.

Tabla 17. Niveles de referencia de ICNIRP para 50 Hz

Exposición ocupacional		Exposición del público en general	
Campo Eléctrico (V/m)	Campo Magnético (μ T)	Campo Eléctrico (V/m)	Campo Magnético (μ T)
10000	1000	5000	200

Tabla 18. Niveles de referencia para 50 Hz según Directiva 2013/35/EU

Trabajadores	
Campo Eléctrico (V/m)	Campo Magnético (μ T)
10000	1000

En esta fase de definición del proyecto, básico, no se ha llevado a cabo una estimación y evaluación de la generación de campos electromagnéticos. En el presente documento se señala las restricciones básicas y niveles de referencia de acuerdo con la normativa que las instalaciones previstas deberán atender en su fase de operación y puesta en funcionamiento.

Finalmente, cabe mencionar que las líneas eléctricas se encuentran alejadas de núcleos de población.

12. Situación urbanística y consideraciones medioambientales

12.1 Clasificación del uso del suelo dentro del área de estudio

En base al análisis realizado, las líneas de alta tensión propuestas, discurren por zonas de dominio público existente (carreteras y vías de servicio), cuyos gravámenes por servidumbres de paso ya han sido consolidados en los respectivos proyectos de dichas líneas.

En el caso de las líneas eléctricas propuestas, estas se localizan en terrenos con la siguiente clasificación de usos del suelo:

- Suelo Urbano Consolidado - SU C
- Suelo Urbano No Consolidado - SU NC
- Suelo Urbanizable No Delimitado - Suelo Urbanizable No Delimitado - SUZ ND
- Suelo Urbanizable Delimitado - Suelo Urbanizable Delimitado SUZ
- Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Espacio Agropecuario - SNUE (EA)
- Suelo No Urbanizable de Especial Protección de Espacios Naturales - Suelo No Urbanizable Especial de Espacio Natural - SNUE (EN)

A la hora de definir los trazados de las líneas de alta tensión, el criterio que se ha seguido es el de ocupar terrenos de dominio público o de titularidad pública, y alinearlos con vías de comunicación que forman parte del dominio público, así como con propiedades privadas de titularidad pública.

Cuando no ha sido posible, se han propuesto las siguientes actuaciones:

- La VDG1 discurre por una zona verde pública en Villanueva de Gállego paralela a una vía pública (Nicolás Copérnico). Como principio debe evitarse la creación de una servidumbre asociada a la infraestructura eléctrica dentro de una zona verde pública. En el caso de que no sea posible llevar la línea por la vía pública, la solución propuesta sería alinearla con la acera existente. La zona de servidumbre pasaría a calificarse como suelo de viario público, y habría que relocalizar la superficie de zona verde pública perdida en el municipio, preferentemente como ampliación de una zonas verdes existente.
- Cuando discurra por una parcela urbana (como es el caso de la VDG1 en el enlace entre la subestación de Villanueva de Gállego y la estación de medida propuesta), será necesario adquirir o, en su caso, expropiar los terrenos necesarios para la nueva servidumbre.
- La VDG1 discurre por la servidumbre pública de las carreteras existentes, lindando con suelo urbano no consolidado o suelo urbanizable.

12.2 Consideraciones medioambientales

Como se ha indicado en apartados anteriores, este proyecto básico pretende servir de base para la coordinación entre todas las partes interesadas o afectadas por este proyecto, previamente a la presentación del proyecto PIGA ante el Gobierno de Aragón. Posteriormente, este proyecto será compartido con dichas partes para la comunicación oficial de la solución propuesta.

El proyecto PIGA incluye la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, motivo por el cual no se incluyen aspectos medioambientales en este documento, que son objeto de un desarrollo mucho más extenso en el proceso de aprobación PIGA.

13. Conclusiones

El presente documento incluye documentación suficiente como para identificar todas las obras necesarias en el nuevo proyecto de instalación de dos líneas subterráneas dobles de alta tensión para las redes de 132 y 220 kV entre la subestación de Villanueva de Gállego y la parcela VDG1.

Se han identificado y descrito el ruteado de los cables y la configuración del trazado. Por otro lado, se identifican las partes afectadas y se comunica la forma prevista de realizar los trabajos necesarios en las intersecciones con servicios afectados.

El presente proyecto se firma por el Ingeniero Industrial Roberto Fernández Arenas Colegiado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid con el número 11.207.

Madrid a 21 de octubre de 2024.

FERNANDEZ
ARENAS, ROBERTO
(FIRMA)
cn=FERNANDEZ
ARENAS, ROBERTO
(FIRMA), c=ES

FERNANDEZ
ARENAS,
ROBERTO
(FIRMA)

AECOM Spain DCS S.L.U

Roberto Fernández Arenas.

COIIM nº. 11.207

Apéndice A . Cálculos Eléctricos

14. Cálculos Eléctricos

14.1 Cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio

El cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio se realiza según la norma UNE 21-144, "Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente".

A continuación, se detallan las fórmulas utilizadas para realizar los cálculos eléctricos.

14.1.1 Intensidad admisible

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. En este caso hemos considerado que la desecación del suelo no existe, ya que se prevé rellenar la canalización con un relleno de resistividad térmica controlada.

$$\Delta\theta = \left(I^2 \cdot R + \frac{1}{2} W_d \right) \cdot T_1 + (I^2 \cdot R \cdot (1 + \lambda_1) + W_d) \cdot n \cdot T_2 + (I^2 \cdot R \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2) + W_d) \cdot n \cdot (T_3 + T_4)$$

donde:

I: es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);

$\Delta\theta$: es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);

R: es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);

W_d : son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m)

T_1 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K.m/W);

T_2 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K.m/W). En nuestro caso, al ser un cable no armado el valor de esta unidad es 0;

T_3 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K.m/W);

T_4 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K.m/W);

n: es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);

λ_1 : es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

λ_2 : es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

La intensidad de corriente admisible se obtiene de la fórmula anterior como se indica a continuación:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d \cdot [0,5 \cdot T_1 + n \cdot (T_2 + T_3 + T_4)]}{R \cdot T_1 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1) \cdot T_2 + n \cdot R \cdot (1 + \lambda_1 + \lambda_2) \cdot (T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

14.1.2 Resistencia del conductor en corriente alterna

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente:

$$R = R' \cdot (1 + \gamma_s + \gamma_p)$$

donde

R: es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω /m).

R': es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω /m).

γ_s : es el factor pelicular;

γ_p : es el factor de efecto proximidad;

1. La resistencia del conductor en corriente continua, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio, θ , viene dada por:

$$R' = R_0 \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)]$$

donde:

R₀: es la resistencia del conductor con corriente continua a 20°C

α_{20} : es el coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura, por Kelvin.

1. Para conductores de aluminio se utilizará el valor de $4,03 \times 10^{-3}$.
2. Para conductores de cobre se utilizará el valor de $3,93 \times 10^{-3}$.

θ : es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius para el cable. Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90°C para el conductor y 80°C para la pantalla.

3. El factor de efecto pelicular γ_s viene dado por:

$$\gamma_s = \frac{\chi_s^4}{192 + 0,8 \cdot \chi_s^4}$$

donde

$$\chi_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot \kappa_s$$

f: es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios (50 Hz);

κ_s : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

4. El factor de efecto proximidad γ_p , viene dado por:

$$\gamma_p = \frac{\chi_p^4}{192 + 0,8 \cdot \chi_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \cdot \left[0,312 \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{\chi_p^4}{192 + 0,8 \cdot \chi_p^4} + 0,27} \right]$$

donde

$$\chi_p^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R} \cdot 10^{-7} \cdot \kappa_p$$

d_c : es el diámetro del conductor;

s: es la distancia entre ejes de los conductores.

κ_p : es un factor. Se tomará el valor de 1 para este factor.

La resistencia de la pantalla en corriente alterna, se calculará igual que para el conductor, pero con la salvedad de que d_c será el diámetro medio de la pantalla. La distancia entre ejes de los conductores será la misma que en el apartado anterior.

14.1.3 Pérdidas dieléctricas

Al ser un cable de corriente alterna, se han de calcular las pérdidas dieléctricas. Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \text{tg} \delta \quad (\text{W/m})$$

donde

ω : es $2\pi \cdot f$

C: es la capacidad por unidad de longitud (F/m);

U_0 : es la tensión con relación a tierra

$\text{tg} \delta$: es el factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio. Se tomará el valor de 0,001.

La capacidad para los conductores de sección circular viene dada por:

$$C = \frac{\epsilon}{18 \cdot \ln \left(\frac{D_i}{d_c} \right)} \cdot 10^{-9}$$

donde

ϵ : es la permitividad relativa del material aislante. Se tomará el valor de 2,5

D_i : es el diámetro exterior del aislamiento (con exclusión de la pantalla semiconductora);

d_c : es el diámetro del conductor, incluida la pantalla semiconductora.

14.1.4 Factor de pérdidas en la pantalla

Las pérdidas originadas en las pantallas (λ_1) son debidas a las corrientes de circulación (λ_1') y a las corrientes de Foucault (λ_1'').

Así:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

Para cables unipolares dispuestos en tresbolillo con las pantallas en conexión cross-bonding, el factor de pérdidas viene dado por:

$$\lambda_1 = \lambda_1''$$

ya que:

$$\lambda_1' = 0$$

es decir, las pérdidas por corrientes de circulación son despreciables.

$$\lambda_1'' = \frac{R_s}{R} \cdot \left[g_s \cdot \lambda_0 \cdot (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 + t_s)^4}{12 \cdot 10^{12}} \right]$$

donde

$$g_s = 1 + \left(\frac{t_s}{D_s}\right)^{1,74} \cdot (\beta_1 \cdot D_s \cdot 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi \cdot \omega}{10^{-7} \cdot \rho_s}}$$

ρ_s es la resistividad eléctrica del material de la pantalla metálica a la temperatura de servicio (Ωm). En este caso, $1,7241 \times 10^{-8}$.

D_s : es el diámetro exterior de la pantalla metálica del cable.

t_s : es el grosor de la pantalla metálica (mm).

ω : es $2 \pi f$.

R_s : es la resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

Las fórmulas para λ_0 , Δ_1 and Δ_2 son (tres hilos en tándem):

$$\lambda_0 = 3 \cdot \left(\frac{m^2}{1 + m^2}\right) \cdot \left(\frac{d}{2 \cdot s}\right)^2$$

$$\Delta_1 = (1,14 \cdot m^{2,45} + 0,33) \cdot \left(\frac{d}{2 \cdot s}\right)^{(0,92 \cdot m + 1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

14.1.5 Resistencia térmica entre el conductor y la envolvente, T1

La resistencia térmica entre el conductor y la envolvente está dada por:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_1}{d_c}\right)$$

donde

ρ_T : es la resistividad térmica correspondiente al aislamiento. En nuestro caso su valor es 3,5 K.m/W)

d_c : es el diámetro del conductor sin considerar las pantallas semiconductoras (mm);

t_1 : es el espesor del aislamiento entre conductor y envolvente considerando las pantallas semiconductoras (mm);

14.1.6 Resistencia térmica entre la cubierta y la armadura, T2

La resistencia térmica entre el recubrimiento y la armadura viene dada por:

$$T_2 = \frac{\rho_T}{2\pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_2}{D_s}\right)$$

- ρ_T : es la resistividad térmica correspondiente a la armadura
- D_s : es el diámetro exterior de la cubierta o pantalla metálica (mm).
- t_2 : es el espesor de la armadura (mm).

14.1.7 Resistencia térmica de la cubierta exterior, T₃

La resistencia térmica de las cubiertas exteriores T₃ está dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \cdot \ln \left(1 + \frac{2 \cdot t_3}{D'_a} \right)$$

donde

t₃: es el espesor de la cubierta (mm);

D'_a: es el diámetro exterior de la pantalla ubicada inmediatamente debajo (mm);

14.1.8 Resistencia térmica externa, T₄

En estos casos, la resistencia térmica externa de un cable colocado en un tubo comprende tres partes:

1. La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto T'₄.
2. La resistencia térmica del material que constituye el tubo o conducto T''₄.
3. La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente T'''₄.

El valor de T₄ que debe figurar en la ecuación que da la intensidad admisible, será la suma de estos tres términos:

$$T_4 = T'_4 + T''_4 + T'''_4$$

Resistencia térmica entre el cable y el conducto o tubo (T'₄)

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0,1 \cdot (V + Y \cdot \theta_m) \cdot D_e}$$

donde

U, V e Y: son las constantes, dependiendo de los tipos de instalación y cuyos valores se tomarán como U=5,2; V=1,1; y Y=0,011.

D_e: es el diámetro exterior del cable (mm);

θ_m: es la temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el tubo. Se elige un valor estimado inicial y se repite el cálculo con un valor corregido, si ello fuera necesario (°C). Como una aproximación se puede tomar el valor de 65°C.

Resistencia térmica propia del conducto o tubo (T''₄)

La resistencia térmica a través de la pared de un conducto deberá calcularse por la fórmula:

$$T''_4 = \frac{1}{2\pi} \cdot \rho_T \cdot \ln \frac{D_o}{D_d}$$

donde

D_o: es el diámetro exterior del conducto (mm);

D_d: es el diámetro interior del conducto (mm);

ρ_T: es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K.m/W). Se tomará el valor de 3,5.

Resistencia térmica externa al conducto o tubo (T''_4)

En el caso de cables idénticos igualmente cargados, la intensidad de corriente admisible se determinará por la del cable más caliente.

Es posible generalmente, de acuerdo con la configuración de la instalación, determinar este cable y así no tener que realizar el cálculo más que para éste.

En los casos en que ello sea más difícil, puede ser necesario un cálculo posterior para otro cable del grupo. El método consiste en utilizar un valor corregido de T_4 que tenga en cuenta el calentamiento mutuo de los cables del grupo. El valor corregido de la resistencia térmica, para el cable de la posición p viene dado por (el número total de cables es q):

$$T_4 = \frac{1}{2\pi} \cdot \rho_T \cdot \ln \left\{ \left(u + \sqrt{u^2 - 1} \right) \cdot \left[\left(\frac{d'_{p1}}{d_{p1}} \right) \cdot \left(\frac{d'_{p2}}{d_{p2}} \right) \dots \left(\frac{d'_{pk}}{d_{pk}} \right) \dots \left(\frac{d'_{pq}}{d_{pq}} \right) \right] \right\}$$

Hay que tener en cuenta que hay (q-1) términos, excluido el término (d'_{pp}/d_{pp}). Siendo las distancias d_{pk} las indicadas en la Figura 1.

Donde:

ρ_T : es la resistividad térmica del suelo. Se tomará un valor de 1 K.m/W;

$$u = \frac{2 \cdot L}{D_e}$$

L: es la distancia de la superficie del suelo al eje del cable (mm);

D_e : es el diámetro exterior de la tubular (mm).

Al estar los tubos embebidos en hormigón, se admitirá para el cálculo de la resistencia térmica, que el medio que rodea al conducto es homogéneo y que su resistividad térmica es igual a la del hormigón. Se añade entonces algebraicamente una corrección en la fórmula anterior (o bien para cables idénticos igualmente cargados, o bien para cables desigualmente cargados), para tener en cuenta la eventual diferencia entre la resistividad térmica del hormigón y la del suelo, para aquella parte del circuito térmico exterior al bloque de conductos.

La corrección de la resistencia térmica viene dada por:

$$\frac{N}{2\pi} \cdot (\rho_e - \rho_c) \cdot \ln \left(u + \sqrt{u^2 - 1} \right)$$

N: es el número de cables con carga en el bloque de conductos;

ρ_e : es la resistividad térmica del suelo que rodea al bloque de conductos. Se tomará el valor de 1 K.m/W.

ρ_c : es la resistividad térmica del hormigón. Se tomará el valor de 0,8 K.m/W.

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$

L_G es la profundidad de colocación, respecto al centro del bloque de conductos (mm);

r_b es el radio equivalente del bloque de hormigón (mm), dado por:

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \cdot \frac{x}{y} \cdot \left(\frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \cdot \ln \left(1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \frac{x}{2}$$

Las magnitudes de x e y son respectivamente la menor y la mayor de las dimensiones del bloque de conductos, independientemente de su posición, en milímetros.

Esta fórmula sólo es aplicable cuando y/x es inferior a 3.

Esta corrección se añadirá al valor de T_4 previamente calculado.

14.2 Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en el conductor

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en el conductor se realiza según la norma UNE 21-192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

La intensidad de cortocircuito admisible viene dada por la expresión:

$$I = \varepsilon \cdot I_{AD}$$

donde

I: es la intensidad de cortocircuito admisible;

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática;

ε: es el factor que tiene en cuenta la pérdida de calor en los componentes adyacentes.

14.2.1 Cálculo de la intensidad de cortocircuito adiabático

La fórmula del calentamiento adiabático se presenta bajo la siguiente forma general:

$$I_{AD}^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2 \cdot \ln \left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta} \right)$$

donde

I_{AD}: es la intensidad de cortocircuito (valor eficaz durante el cortocircuito) calculada en una hipótesis adiabática (A);

t: es la duración del cortocircuito (s). Se tomará el valor de 0,5 s.

K: es la constante que depende del material del componente conductor de corriente.

1. Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 148. A. s^{1/2}/mm²

2. Para conductores de cobre se utilizará el valor de 226. A. s^{1/2}/mm²

S: es la sección geométrica del componente conductor de corriente; para los conductores se tomará la sección nominal, y para las pantallas la sección de 1 alambre.

θ_f: es la temperatura final (°C). Se utilizarán 90°C en el conductor y en la pantalla.

θ_i: es la temperatura inicial (°C). Se utilizarán 250°C en el conductor y en la pantalla.

β: es la inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a °C (K);

3. Para conductores de aluminio se utilizará el valor de 228 K.

4. Para conductores de cobre se utilizará el valor de 234,5 K.

14.2.2 Cálculo del factor no adiabático

La siguiente fórmula de una ecuación empírica para el factor no adiabático se realiza según la norma UNE 21192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del efecto de calentamiento no adiabático".

$$\varepsilon = \sqrt{1 + F \cdot A \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} + F^2 \cdot B \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Donde:

F: es el factor que tiene en cuenta la imperfección de los contactos térmicos entre el conductor o los alambres y los materiales metálicos no adyacentes. Se tomará F=0,7 para los conductores y F=0,5 para las pantallas.

A, B: son las constantes empíricas basadas en las características térmicas de los materiales no metálicos adyacentes.

$$- A = \frac{C_1}{\sigma_c} \cdot \sqrt{\frac{\sigma_i}{\rho_i}} (\text{mm}^2/\text{s})^{1/2} \text{ donde } C_1=2464 \text{ mm/m}$$

$$- B = \frac{C_2}{\sigma_c} \cdot \frac{\sigma_i}{\rho_i} (\text{mm}^2/\text{s}) \text{ donde } C_2=1,22 \text{ K.m.mm}^2/\text{J}$$

donde:

σ_c : es el calor específico volumétrico del componente conductor de corriente

1. Para el cobre se tomará el valor de $3,45 \times 10^6 \text{ J/K.m}^3$
2. Para el aluminio se tomará el valor de $2,5 \times 10^6 \text{ J/K.m}^3$

σ_i : es el calor específico volumétrico de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $2,4 \times 10^6 \text{ J/K.m}^3$ (correspondiente al XLPE)

ρ_i : es la resistividad térmica de los materiales no metálicos adyacentes. Se tomará el valor de $3,5 \text{ K.m/W}$ (correspondiente al XLPE)

14.3 Cálculo de la intensidad máxima admisible en cortocircuito en la pantalla

El cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla se realiza según la norma UNE 21-192, "Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático".

Se aplicará el mismo método para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas. No se considerará la influencia de la lámina metálica adherida a la cubierta del cable ni la influencia de los flejes equipotenciales dispuestos helicoidalmente.

Se calculará para un alambre tomado individualmente y se multiplicará después por el número de alambres para obtener el valor total de la intensidad de cortocircuito. Por lo tanto, se utilizará en todas las fórmulas la sección de un alambre tomado individualmente.

14.4 Puesta a tierra

El cálculo del sistema se evalúa como un trébol simétrico y se basa en la guía "IEEE-575-2014 IEEE Guide for Bonding Shields and Sheaths of Single-Conductor Power Cables Rated 5 kV through 500 kV".

$$E_n = j\omega I_{rms} (2 \times 10^{-7}) \cdot \log_e \left(\frac{2S}{d} \right) \text{ V/m}$$

Donde,

- ω : es la frecuencia angular del sistema ($2\pi f$) (rad/s), $f = 50 \text{ Hz}$

- I_{rms} : es la corriente de funcionamiento (A)
- S : es la distancia axial del cable (mm)
- d : es el eje central de la separación axial del cable de cubierta metálica (mm)

Para calcular la tensión de cubierta en condiciones de fallo se utiliza la fórmula para un cable en configuración de trébol de IEEE575:

$$E = k \left(\frac{S}{d} \right)^n$$

- E : es el gradiente de tensión de la vaina en V/km/kA
- k : es la constante de los cables en formación de trébol, 75.0
- S : es la distancia entre centros de los cables (m)
- d : es el diámetro de la cubierta (m)
- n : es la constante para cables en formación de trébol, 0.466

Para calcular la tensión máxima posible de la cubierta durante condiciones de falla, se utiliza la siguiente fórmula:

$$V_{sf} = E \cdot L_{m1} \cdot I_{na}$$

Donde:

- E : es el gradiente de voltaje de la cubierta en V/km/kA
- L_{m1} : es la longitud de la sección menor (km)
- I_{na} : es la clasificación máxima de cortocircuito del cable (kA)

14.5 Cálculo de la caída de tensión

La caída de tensión se determinará mediante la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

$$I_n = \text{Intensidad permanente (en A)} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

L = Longitud de la línea (en km)

R = Resistencia óhmica (en ohm/km)

X = Reactancia inductiva (en ohm/km)

$\cos\varphi = 0,9$

Teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P = potencia transportada [kW]

U = tensión compuesta de la línea [kV]

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U(\%) = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

14.6 Cálculo de la pérdida de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

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

Donde:

P= potencia transportada [kW]

ΔP = pérdida de potencia en (W)

I= intensidad de la línea (A)

R= resistencia del conductor en (Ω /km)

L= longitud de la línea, en km

Teniendo en cuenta que:

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

Donde:

P: potencia activa entregada por la línea en kW

U: tensión compuesta en el extremo de la línea en kV

$\cos \varphi$: factor de potencia

La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P(\%) = \frac{R \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

14.7 Cálculo de la corriente de carga capacitiva

La corriente de carga capacitiva es la corriente que circula por el cable debido a la capacitancia existente entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga, tanto para líneas trifásicas equilibradas como para una línea monofásica, para la tensión más elevada de la red se calcula de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$I_c = \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 2\pi \cdot f \cdot C \cdot 10^{-3} \quad (A/km)$$

Dónde:

I_c : Intensidad de la corriente de carga capacitiva (A).

f : Frecuencia de la red (60 Hz).

C : Capacidad del cable ($\mu F/km$).

U_m : Tensión más elevada de la red (entre fases) para el caso de línea trifásica, y tensión más elevada de la red (entre fase y neutro) para el caso de línea monofásica (kV).

Q_c : Compensación de energía reactiva (kVAr). Para cable subterráneo de alta tensión.

$$Q_c = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_c (\text{sen} \varphi) \text{ (KVAr)}$$

14.8 Resumen cálculos eléctricos

14.8.1 Resultados del cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio

Tabla 19. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento normal. 3 m de profundidad

Tensión	Sección transversal	Pérdidas dieléctricas (W/m)	Pérdidas en los conductores (W/m)	Corriente (A)	Temperatura (°C)
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.727	525.14	55.01
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.721	525.14	54.09
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.724	525.14	54.45
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.721	525.14	54.09
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.724	525.14	54.45
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.727	525.14	55.01
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.448	218.82	51.77
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.450	218.82	52.27
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.452	218.82	52.81
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.450	218.82	52.27
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.448	218.82	51.77
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.452	218.82	52.81

Tabla 20. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV. Peor escenario. 3 m profundidad

Tensión	Sección transversal	Pérdidas dieléctricas (W/m)	Pérdidas en los conductores (W/m)	Corriente (A)	Temperatura (°C)
220 kV	2500 mm ²	0.000	0.000	0.00	56.58
220 kV	2500 mm ²	0.000	0.000	0.00	58.11
220 kV	2500 mm ²	0.000	0.000	0.00	56.64
220 kV	2500 mm ²	1.371	11.571	1,050.94	79.06
220 kV	2500 mm ²	1.371	11.590	1,050.94	79.75
220 kV	2500 mm ²	1.371	11.595	1,050.94	79.91
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.480	218.82	59.38
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.485	218.82	60.59
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.483	218.82	60.09
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.504	218.82	64.99
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.504	218.82	64.80
132 kV	1200 mm ²	0.455	1.515	218.82	67.44

Tabla 21. Resumen de resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV. 3 m profundidad

Tensión	Sección transversal	Pérdidas dieléctricas (W/m)	Pérdidas en los conductores (W/m)	Corriente (A)	Temperatura (°C)
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.749	525.14	58.26
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.756	525.14	59.28

220 kV	2500 mm ²	1.371	2.750	525.14	58.34
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.763	525.14	60.37
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.771	525.14	61.55
220 kV	2500 mm ²	1.371	2.774	525.14	61.96
132 kV	1200 mm ²	0.000	0.000	0.00	53.36
132 kV	1200 mm ²	0.000	0.000	0.00	54.30
132 kV	1200 mm ²	0.000	0.000	0.00	54.57
132 kV	1200 mm ²	0.455	6.033	437.94	65.40
132 kV	1200 mm ²	0.455	6.027	437.94	65.07
132 kV	1200 mm ²	0.455	6.043	437.94	66.01

Tabla 22. Resultados comparativos de la corriente entre los diferentes modos de funcionamiento. 3 m profundidad

Tensión	Sección transversal	Corriente (A) Modo de funcionamiento normal	Corriente (A) Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV	Corriente (A) Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV
220 kV	2500 mm ²	525.14	0.00	525.14
220 kV	2500 mm ²	525.14	0.00	525.14
220 kV	2500 mm ²	525.14	0.00	525.14
220 kV	2500 mm ²	525.14	1,050.94	525.14
220 kV	2500 mm ²	525.14	1,050.94	525.14
220 kV	2500 mm ²	525.14	1,050.94	525.14
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	0.00
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	0.00
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	0.00
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	437.94
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	437.94
132 kV	1200 mm ²	218.82	218.82	437.94

Resultados de ampacidad

La corriente nominal para el modo de funcionamiento normal, considerando la potencia nominal de 200 MVA, se calcula mediante la fórmula:

$$I_{nom} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{200MVA}{\sqrt{3} \times 220kV} = 524.86 A$$

Utilizando la misma fórmula, tomaremos ahora en cuenta una potencia de 50 MVA:

$$I_{nom} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{50MVA}{\sqrt{3} \times 132kV} = 218.69 A$$

Tabla 23. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento normal

LÍNEA	Carga de energía (MVA)	Corriente nominal (A)
220 kV-1	200	524.86

220 kV-2	200	524.86
132 kV-1	50	218.69
132 kV-2	50	218.69

Hay dos modos de funcionamiento de emergencia de 220 kV y 132 kV. Para 220 kV se considera una potencia nominal de 400 MVA:

$$I_{nom} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{400MVA}{\sqrt{3} \times 220kV} = 1,049.72 A$$

Tabla 24. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV

LÍNEA	Carga de energía (MVA)	Corriente nominal (A)
220 kV-1	0	0
220 kV-2	400	1,049.72
132 kV-1	50	218.69
132 kV-2	50	218.69

Para modo de emergencia 132 kV se consideran 100 MVA:

$$I_{nom} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} = \frac{100MVA}{\sqrt{3} \times 132kV} = 437.39 A$$

Tabla 25. Resultados resumidos de la corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV

LÍNEA	Carga de energía (MVA)	Corriente nominal (A)
220 kV-1	200	524.86
220 kV-2	200	524.86
132 kV-1	0	0
132 kV-2	100	437.39

Los resultados de ampacidad ahora se examinan para todos los modos de operación:

Tabla 26. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento normal.

LÍNEA	Corriente nominal (A)	Ampacidad (A)	Temperatura (°C)
220 kV-1	524.86	903.65	89.3
220 kV-2	524.86	903.65	89.3
132 kV-1	218.69	490.57	89.57
132 kV-2	218.69	490.57	89.57

Tabla 27. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV.

LÍNEA	Corriente nominal (A)	Ampacidad (A)	Temperatura (°C)
220 kV-1	0	0	0

220 kV-2	1,049.72	1,143.02	88.75
132 kV-1	218.69	490.57	89.57
132 kV-2	218.69	490.57	89.57

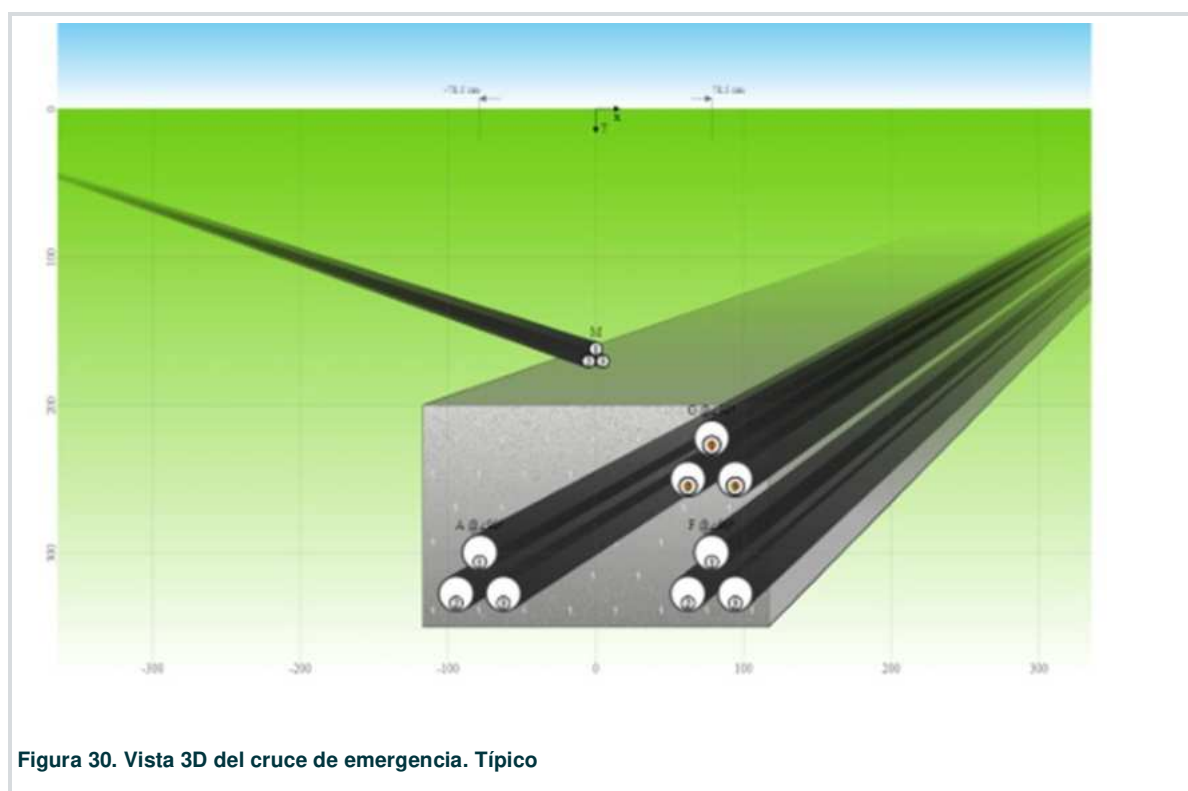
Tabla 28. Tabla resumen. Ampacidad Vs corriente nominal. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV.

LÍNEA	Corriente nominal (A)	Ampacidad (A)	Temperatura (°C)
220 kV-1	524.86	903.65	89.3
220 kV-2	524.86	903.65	89.3
132 kV-1	0	0	0
132 kV-2	437.39	604.66	88.74

Cruzamiento

La disposición de la carga del cable consiste en una avería de emergencia en circuitos de cable de 220 kV, una sola fase soportará 400 MVA mientras que la otra soportará 0 MVA, y el circuito de cable de 132 kV soportará 50 MVA cada uno, tal como se presenta a continuación en la figura 30. Obsérvese que el cruce de cables se considera la fuente de calor más desfavorable con una temperatura del conductor de 90 °C.

- Banco de tubos enterrado a 2,0 m de profundidad desde la parte superior del hormigón.
- Banco de tubos TR 1,0 K.m/W.
- Cruce de línea a tresbolillo funcionando a 90 °C de temperatura del conductor.



Systems				
Straight systems				
System	Object	Current [A] I_c	Temp. [°C] $\theta_c \theta_e (\theta_{de})$	Losses [W/m] W_{sys}
M	132kV 1200mm ² AL PRYSMIAN	569.4	90.0 83.8	36.5
Crossing systems commat; angle 90°:				
System	Object	Current [A] I_c	Temp. [°C] $\theta_c \theta_e (\theta_{de})$	Losses [W/m] $W_{sys} \mu W_{sys}$
A	132kV 1200mm ² AL PRYSMIAN	219.0	62.8 62.1 (61.3)	5.7
F	132kV 1200mm ² AL PRYSMIAN	219.0	74.0 73.3 (72.6)	5.9
G	220kV 2500mm ² CU PRYSMIAN	1050.0	86.5 80.7 (75.8)	51.6
The losses in this report are the maximum losses at the crossing.				
Objects				
Following objects are used:				
132kV 1200mm ² AL PRYSMIAN				
220kV 2500mm ² CU PRYSMIAN				

Figura 31. Resultados del cruce de emergencia

Tabla 29. Tabla resumen. Temperatura nominal del cable de cruce. Modo de funcionamiento de emergencia 220kV.

LÍNEA	Temperatura (°C)	Comentarios
132 kV 1200 mm ² AL	62.8	Menos de 90 °C
132 kV 1200 mm ² AL	74.0	Menos de 90 °C
220 kV 2500 mm ² CU	86.5	Menos de 90 °C

Para una instalación típica de HDD (normal de 220 kV)

- Disposición de tubos en tresbolillo colocado dentro de un tubo común exterior.
- Tubo exterior enterrado a 4,0 m de profundidad desde la parte superior del tubo.
- Tubos interiores rellenos de bentonita.
- Bentonita TR 1.2 K.m/W.

Tabla 30. Tabla resumen. Ampacidad. Instalación típica de HDD. Funcionamiento normal

LÍNEA	Ampacidad (A)	Temperatura (°C)
220 kV-1	525	46.1
220 kV-2	525	46.8
132 kV-1	219	38.2
132 kV-2	219	36.4

Para una instalación típica de HDD (emergencia de 220 kV)

- Disposición de tubos en tresbolillo colocado dentro de un tubo común exterior.
- Tubo exterior enterrado a 4,0 m de profundidad desde la parte superior del tubo.
- Tubos interiores rellenos de bentonita.

- Bentonita TR 1.2 K.m/W.

Tabla 31. Tabla resumen. Ampacidad. Instalación típica de HDD. Emergencia 220 kV

LÍNEA	Ampacidad (A)	Temperatura (°C)
220 kV-1	0	35.0
220 kV-2	1050	89.7
132 kV-1	219	42.0
132 kV-2	219	41.5

14.8.2 Resultados de la capacidad de corriente de cortocircuito del cable y la pantalla

Las intensidades máximas de cortocircuito en el conductor para la línea de 220 kV se indican en la tabla siguiente:

Tabla 32. Línea subterránea de alta tensión de 220 kV. Corriente de cortocircuito máxima admisible en el conductor

Diseño de datos base	Valor calculado
Corriente máxima de cortocircuito admisible en el conductor	507.36 kA
Corriente de cortocircuito adiabática en el conductor	505.88 kA
Factor no adiabático	1.0029

Las corrientes máximas de cortocircuito en pantalla para líneas de 220 kV son:

Tabla 33. Línea subterránea de alta tensión de 220 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en la pantalla

Diseño de datos base	Valor calculado
Corriente máxima de cortocircuito admisible en la pantalla	51.98
Corriente de cortocircuito adiabática en la pantalla	51.60 kA
Factor no adiabático	1.0075

Las corrientes máximas de cortocircuito en el conductor para la línea de 132 kV se indican en la tabla a continuación:

Tabla 34. Línea subterránea de alta tensión de 132 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en el conductor

Diseño de datos base	Valor calculado
Corriente máxima de cortocircuito admisible en el conductor	161.28 kA
Corriente de cortocircuito adiabática en el conductor	160.34 kA
Factor no adiabático	1.0058

Las corrientes máximas de cortocircuito en pantalla para líneas de 132 kV son:

Tabla 35. Línea subterránea de alta tensión de 132 kV. Corriente máxima admisible de cortocircuito en la pantalla

Diseño de datos base	Valor calculado
Corriente máxima de cortocircuito admisible en la pantalla	25.81 kA
Corriente de cortocircuito adiabática en la pantalla	25.56

14.8.3 Resultados del análisis del flujo de carga

Los cuadros siguientes resumen el análisis del flujo de carga.

Tabla 36. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento normal. 3 m profundidad

LÍNEA	Caída de tensión ΔU (kV)	Caída de tensión ΔU (%)	Pérdidas de potencia ΔP (kW)	Pérdidas de potencia ΔP (%)
220 kV-1	0.220	0.10	50.00	0.02
220 kV-2	0.220	0.10	50.00	0.02
132 kV-1	0.145	0.11	29.50	0.06
132 kV-2	0.145	0.11	29.50	0.06

Tabla 37. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 220 kV. 3 m de profundidad

LÍNEA	Caída de tensión ΔU (kV)	Caída de tensión ΔU (%)	Pérdidas de potencia ΔP (kW)	Pérdidas de potencia ΔP (%)
220 kV-1	X	X	X	X
220 kV-2	0.462	0.21	204.2	0.05
132 kV-1	0.145	0.11	29.50	0.06
132 kV-2	0.145	0.11	29.50	0.06

Tabla 38. Resumen de los resultados. Modo de funcionamiento de emergencia 132 kV. 3 m de profundidad

LÍNEA	Caída de tensión ΔU (kV)	Caída de tensión ΔU (%)	Pérdidas de potencia ΔP (kW)	Pérdidas de potencia ΔP (%)
220 kV-1	0.220	0.10	50.00	0.02
220 kV-2	0.220	0.10	50.00	0.02
132 kV-1	X	X	X	X
132 kV-2	0.304	0.23	121.20	0.13

Tabla 39. Compensación de potencia reactiva

LÍNEA	U (kV)	Um (kV)	f (Hz)	C (μ F/km)	Ic (A/km)	L (km)	Qc (kVAr)
220 kV-1	220	245	50	0.272	12.09	6.84	27,698.00
220 kV-2	220	245	50	0.272	12.09	6.84	27,698.00
132 kV-1	132	145	50	0.265	6.97	6.84	9,809.00
132 kV-2	132	145	50	0.265	6.97	6.84	9,809.00

2. PRESUPUESTO.

15. Presupuesto de ejecución material

Tabla 40. Presupuesto de ejecución material VDG1

Partidas	Presupuesto (€)
1.1 - Obra Civil Líneas Subterráneas	3.153.697,60
1.2 - Materiales	4.767.374,70
1.3 - Montaje	1.383.688,40
1.4 - Varios	44.159,90
1.5 - Producción y Gestión de Residuos	94.829,90
1.6 - Seguridad y Salud Laboral	88.297,00
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	9.532.047,50
Presupuesto Ejecución Material	9.532.047,50
Gastos generales y dirección de obra (15%)	1.429.807,10
Beneficio Industrial (6%)	571.922,80
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	11.533.777,40

3. RELACION DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.

16. Relación de Bienes y Derechos Afectados

Una vez definido el trazado, y de acuerdo con la Legislación vigente, se ha procedido al análisis de las parcelas afectadas tanto por la fase construcción como en la fase de explotación, resultando en la relación de parcelas afectadas que a continuación se adjunta. Este análisis se ha realizado mediante el reconocimiento directo de cada una de las fincas afectadas, con el apoyo y colaboración de los particulares afectados, comunidades de regantes y personal de los distintos ayuntamientos. Al mismo tiempo, se ha comprobado la valoración de los bienes afectados distintos de la tierra en aquellos casos en los que se produce afección.

Con todo ello, se ha generado una tabla con la relación de bienes y derechos afectados, dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 17 de la vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y disposiciones concordantes de su Reglamento.

NÚMERO DE ORDEN	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	TITULAR CATASTRAL	AFECCIONES (m2)				TIPO
							EXPROPIACIÓN (1)	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	TOTAL	
50.293-0001	Villanueva de Gállego	50293A00500011	5	11	179851			25	257	282	RURAL
50.293-0002	Villanueva de Gállego	50293A00500023	5	23	30589				62	62	RURAL
50.293-0003	Villanueva de Gállego	50293A00509000	5	9000	-				1	1	RURAL
50.293-0004	Villanueva de Gállego	50293A00509009	5	9009	2227				291	291	RURAL
50.293-0005	Villanueva de Gállego	50293A00600008	6	8	49280			2098	2924	5022	RURAL
50.293-0006	Villanueva de Gállego	50293A00609005	6	9005	1529			43	707	750	RURAL
50.293-0007	Villanueva de Gállego	50293A01700036	17	36	397059				462	462	RURAL
50.293-0008	Villanueva de Gállego	50293A01709000	17	9000	-			2192	3719	5911	RURAL
50.293-0009	Villanueva de Gállego	50293A01709017	17	9017	92217			9960	15737	25697	RURAL
50.293-0010	Villanueva de Gállego	50293A01900001	19	1	431312				803	803	RURAL
50.293-0011	Villanueva de Gállego	50293A02109011	21	9011	42317			5405	9223	14628	RURAL
50.293-0012	Villanueva de Gállego	50293A02700099	27	99	492				5	5	RURAL
50.293-0013	Villanueva de Gállego	50293A02709005	27	9005	685				13	13	RURAL
50.293-0014	Villanueva de Gállego	50293A02709015	27	9015	22493			1956	3065	5021	RURAL
50.293-0015	Villanueva de Gállego	50293A02800001	28	1	55893			60	122	182	RURAL
50.293-0016	Villanueva de Gállego	50293A02800014	28	14	8706			224	1057	1281	RURAL
50.293-0017	Villanueva de Gállego	50293A02800037	28	37	401918			274	636	910	RURAL
50.293-0018	Villanueva de Gállego	50293A02809005	28	9005	1497			639	655	1294	RURAL
50.293-0019	Villanueva de Gállego	50293A02809010	28	9010	6679			36	59	95	RURAL
50.293-0020	Villanueva de Gállego	50293A02809017	28	9017	38647			3154	4966	8120	RURAL

NÚMERO DE ORDEN	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE CATASTRAL (m ²)	TITULAR CATASTRAL	AFECCIONES (m2)				TIPO
							EXPROPIACIÓN (1)	SERVIDUMBRE	OCUPACION TEMPORAL	TOTAL	
50.293-0021	Villanueva de Gállego	9042403XM7294S	n/a	n/a	23787			2993	3791	6784	URBANO
50.293-0022	Villanueva de Gállego	9389802XM7298N	n/a	n/a	10490			1340	1938	3278	URBANO
50.293-0023	Villanueva de Gállego	9389803XM7298N	n/a	n/a	3141			288	287	575	URBANO
50.293-0024	Villanueva de Gállego	9641003XM7294S	n/a	n/a	23787			400		400	URBANO
50.293-0025	Villanueva de Gállego	9641004XM7294S	n/a	n/a	5811				1	1	URBANO
50.293-0026	Villanueva de Gállego	9641005XM7293N	n/a	n/a	97370			1424	1973	3397	URBANO
50.293-0027	Villanueva de Gállego	9641006XM7294S	n/a	n/a	29973			88		88	URBANO

NOTA 1: La superficie de expropiación correspondiente a elementos que sobresalen del terreno (tapas de accesos a cámaras) se han incluido en el cuadro de afecciones como "servidumbre" por petición expresa del cliente.

Fuente: Creación propia

4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

17. Estudio Básico de Seguridad y Salud

17.1 Objeto

El objeto de este estudio 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.

Así mismo este Estudio 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, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

17.2 Campo de aplicación

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en las obras de construcción de dos líneas subterráneas dobles de alta tensión para las redes de 132 y 220 kV entre la subestación de Villanueva de Gállego y la parcela VDG1.

17.3 Normativa

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 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley.
- 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 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 39/1995, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. En de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. Relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo año 1971, capítulo VI.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

17.4 Desarrollo del Estudio

17.4.1 Aspectos generales

El Contratista acreditará ante la Dirección Facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratado 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 operados claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

17.4.2 Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajos de cada una de ellas, se incorporan en los puntos 15.6 y 15.7 los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

En el punto 15.6 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva.

En el punto 15.7, se identifican los riesgos específicos para las obras de Líneas Subterráneas.

17.4.3 Medidas de prevención necesarias para evitar riesgos

En los puntos 15.6 y 15.7 se incluyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno.

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

17.4.4 Protecciones colectivas e individuales

Se describe en este apartado las medidas de protección individual y colectivas propuestas en esta fase para la realización de los trabajos de forma segura.

⇒ Ropa de trabajo:

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

⇒ Equipos de protección. Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente. 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.

- Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar.
- Vallas.
- Entibaciones.

⇒ Equipo de primeros auxilios:

⇒ Equipo de protección contra incendios:

- Extintores de polvo seco clase A, B, C.

17.4.5 Características generales de la obra

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

17.4.5.1 Descripción de los trabajos a realizar en la obra

Se trata de la realización de una serie de zanjas para enterrar cable para las conexiones de alta tensión entre una subestación y un punto de consumo.

La realización de la zanja se realizará con maquinaria adecuada al ancho de la zanja utilizando excavadoras y camiones para el transporte.

En caso de ser necesario se entibarán las zanjas, si bien no se prevé la realización de estas, si no que se dotará a la excavación de pendiente adecuada según el resultado de los ensayos geotécnicos.

Tras la excavación será necesario realizar el hormigonado inicial de la base de tubos para lo cual utilizarán cubas hormigoneras depositarán en la base de excavación el hormigón en al menos dos tongadas cubriendo los tubos para la instalación de los cables.

Tras el fraguado del hormigón se cubrirán las zanjas con material excavado realizando compactación del terreno hasta los valores indicados en la parte civil.

En los casos particulares de paso de conductos por perforaciones dirigidas se necesitará realizar estructuras auxiliares en algunos casos y utilizar la maquinaria de perforación necesaria.

Las zanjas se dotarán con medios de acceso por al menos varios puntos separados por distancias adecuadas.

Toda la obra deberá estar perfectamente señalizada indicando todas las medidas de seguridad a ser aplicadas en cada zona, así como indicaciones de seguridad a tomar en caso de emergencia.

La circulación de vehículos en las inmediaciones de la obra deberá estar debidamente señalizada y acotada.

17.4.5.2 Suministro de energía eléctrica

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

17.4.5.3 Vestuarios y aseos

Se montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D. 1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparán con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

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

En el punto 15.6 se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicio de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

17.5 Medicina asistencial y primeros auxilios

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

Además, se debe contar con un botiquín que contenga 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.

17.5.1 Control médico

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

17.5.2 Medios de actuación y primeros auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

17.5.3 Medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

17.6 Riesgos generales del proyecto

Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones.

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

Riesgo

- Golpes.
- Heridas.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras.

Acción preventiva y protecciones

- Mantenimiento equipos y utilización de EPIs
- Utilización de EPIs
- Adecuación de las cargas
- Control de maniobras. Vigilancia continuada.
- Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar
- Seguir los procedimientos de descarga de las instalaciones eléctricas
- Aplicar las 5 reglas de oro
- Apantallar, en caso de proximidad, los elementos en tensión
- Informar, por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos.

17.7 Riesgos específicos

17.7.1 Caída de personas al mismo nivel. Medidas preventivas

Riesgo

Caídas al mismo nivel.

Origen y forma

Acceso y permanencia en la instalación.

Medidas preventivas

Observar que el pavimento de la instalación se encuentra en buen estado y no existen restos de sustancias que puedan provocar caídas.

Extremar las precauciones ante la presencia de obstáculos (tuberías, cables tendidos por el suelo, etc.)

En zonas donde la iluminación no sea suficiente emplear equipos portátiles de alumbrado que garanticen los niveles adecuados para el trabajo a realizar.

Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

17.7.2 Caída de personas a distinto nivel. Medidas preventivas

Riesgo

Caída a distinto nivel.

Origen y forma

Acceso a zanjas con escaleras.

Medidas preventivas

Observar que las escaleras de acceso se encuentran en buen estado.

Si las zanjas no disponen de medios de acceso fijo y propio (escaleras, pates) se utilizarán escaleras de mano normalizadas, firmemente ancladas en los extremos (en función de la situación).

En el caso de escaleras de mano, se debe asegurar su estabilidad mientras se realiza el ascenso o descenso. Sólo deberá acceder una persona por la escalera al mismo tiempo. No está permitido portar objetos o herramientas salvo que se disponga de cinturones adaptados para tal fin. En el ascenso o descenso se deben mantener siempre tres puntos de contacto (una mano y dos pies 1M2P, o dos manos y un pie 2M1P). Si la diferencia de cota es superior a 3,5 metros se deberá usar sistema anticaídas, acoplado preferiblemente a un punto de anclaje distinto a la propia escalera, y que proporcione la resistencia necesaria.

Para desembarcar a un lugar, la escalera siempre debe sobrepasar 1 metro por encima del punto al que se quiere acceder. Cuando se vaya a realizar un trabajo con los pies sobre la escalera se debe seguir la regla de los tres puntos de apoyo, si no se puede, obligatoriamente se utilizará un sistema anticaídas (arnés, elemento de conexión y punto de anclaje).

Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

17.7.3 Desprendimientos, desplomes, derrumbes e inundaciones. Medidas preventivas

Riesgo

Derrumbe de la instalación.

Origen y forma

Acceso y permanencia en zanjas.

Medidas preventivas

Observar el buen estado de la galería. Siempre que sea posible tener conocimiento de la instalación antes de acceder a ella.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

Si existe posibilidad de inundaciones, se suspenderán los trabajos en caso de fuertes lluvias.

Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

17.7.4 Choques y golpes. Medidas preventivas

Riesgo

Choques y golpes.

Origen y forma

Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.

Medidas preventivas

Utilización obligatoria de casco de seguridad.

Utilización obligatoria de calzado de seguridad.

Observar que existe una adecuada iluminación interior. En caso de que esta resulte insuficiente (zonas de sombra, luminarias fundidas...) dotar a los trabajadores de sistemas de iluminación portátil que garanticen los niveles adecuados al trabajo a realizar.

17.7.5 Atrapamiento. Medidas preventivas

Riesgo

Atrapamiento.

Origen y forma

Apertura y cierre tapas de acceso.

Medidas preventivas

Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las zanjas.

Utilización obligatoria calzado de seguridad y guantes de protección mecánica.

17.7.6 Cortes. Medidas preventivas

Riesgo

Corte en manos.

Origen y forma

Partes salientes de la instalación. Canaletas de conducción de cables a baja altura.

Medidas preventivas

Utilización obligatoria guantes de protección mecánica.

17.7.7 Riesgo eléctrico. Medidas preventivas

Riesgo

Riesgo eléctrico por contactos directos.

Origen y forma

Contacto eléctrico directo con el conductor en la ejecución de trabajos de obra civil, excavación, etc.

Contacto accidental con partes activas en tensión.

Medidas preventivas

En los trabajos de apertura de zanjas se solicitará a UFD antes de su inicio, información sobre la existencia de Líneas Subterráneas y si procede se solicitará el descargo y/o régimen especial de la instalación.

Se utilizará equipo de localización y discriminación de cables subterráneos con objeto de identificar la instalación. Queda prohibido cualquier contacto con medios mecánicos que puedan dañar la cubierta del conductor. Para evitar cualquier contacto eléctrico directo:

- Trabajos con excavadoras: podrán trabajar hasta la distancia de 1 metro del cable.
- Trabajos con martillos neumáticos: se podrá trabajar hasta la distancia de 0,5 metros del cable.
- Trabajos con herramientas manuales: desde cualquier distancia hasta la protección mecánica del cable, sin llegar al contacto con el aislamiento del conductor.

Se protegerán los cables con protección mecánica adecuada, tableros, mantas, tubos cortados u otros.

No se moverán, ni tocarán los cables sin tener confirmación de descargo y/o régimen especial de la instalación.

Extremar las precauciones en caso de cables de aceite. No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.

Siempre que no se pueda garantizar el cumplimiento de las 5 reglas de oro, se utilizará, incluso con la instalación desenergizada, los equipos de protección individual para trabajos en tensión: Casco con pantalla dieléctrica, guantes mecánicos, ignífugos y dieléctricos, ropa ignífuga que cubra todo el cuerpo, cabeza y cuello.

Aislamiento de conductores y envoltentes conforme reglamentos electrotécnicos de aplicación.

17.7.8 Sobreesfuerzos. Medidas preventivas

Riesgo

Sobreesfuerzos.

Origen y forma

Apertura y cierre tapas de acceso.

Medidas preventivas

Utilizar las herramientas adecuadas (palancas, llaves, etc.) para abrir las tapas de acceso a las zanjas.

Utilizar guantes de protección mecánica.

Riesgo

Sobreesfuerzos.

Origen y forma

Manipulación de mangueras de cable.

Medidas preventivas

Realizar cambios frecuentes de postura, intentando evitar giros y permanecer largos periodos de tiempo en posiciones asimétricas.

17.7.9 Explosiones. Medidas preventivas

Riesgo

Explosión.

Origen y forma

Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.

Medidas preventivas

Mantener un adecuado orden y limpieza en las instalaciones.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

Comprobar mediante detectores de gases los niveles de LEL.

Riesgo

Explosión.

Origen y forma

Cables de aceite.

Medidas preventivas

Antes de iniciar los trabajos revisar el estado de los cables para intentar detectar posibles fallos de aislamiento (perdida de aceite).

No se manipularán cables de aceite sino se ha solicitado un descargo.

Extremar las precauciones al manipular y/o trabajar en proximidad de este tipo de líneas.

Riesgo

Explosión.

Origen y forma

General.

Medidas preventivas

El transporte de las botellas de gases se realizará en carros portabotellas.

Las botellas de gases se almacenarán atadas, en posición vertical y protegidas de fuentes de calor o sol, en lugares ventilados y convenientemente señalizados.

Se utilizarán mecanismos estancos antideflagrantes para la iluminación del almacén.

17.7.10 Incendios. Medidas preventivas

Riesgo

Incendio.

Origen y forma

Sobrecalentamiento de la instalación. Formación de atmósferas con riesgo de incendio o explosión.

Medidas preventivas

Disponer en los vehículos de un mínimo de un extintor de eficacia 89B y 6Kg de agente extintor.

Se prohibirá la utilización en el interior de equipos de combustión interna.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD junto lo exigido en la legislación vigente.

17.7.11 Encierro involuntario. Medidas preventivas

Riesgo

Encierro involuntario.

Origen y forma

Aislamiento o incomunicación en recintos cerrados.

Medidas preventivas

Conocimiento de las características de la galería o túnel.

Vigilancia externa adecuada o medios de comunicación con el exterior.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.

17.7.12 Agresión de animales. Medidas preventivas

Riesgo

Agresión de animales.

Origen y forma

Mordedura de animales.

Medidas preventivas

Realizar inspecciones previas para evitar este riesgo, observando la zona de trabajo para detectar presencia de animales o insectos. En caso de ser atacado por un ser vivo, actuar con rapidez en los primeros auxilios especificando el tipo de animal.

17.7.13 Ventilación. Medidas preventivas

Riesgo

Atmósfera no respirable por falta de oxígeno en el aire.

Origen y forma

Falta de ventilación en la instalación.

Medidas preventivas

Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.

Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

Comprobar mediante detectores de gases el nivel de O₂, no pudiendo ser inferior al 19%.

En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.

Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.

Los trabajos se realizarán conforme las normas y procedimientos de UFD, junto lo exigido en la legislación vigente.

Riesgo

Atmósfera no respirable por concentración en aire de gases tóxicos.

Origen y forma

Falta de ventilación en la instalación.

Medidas preventivas

Si existe ventilación, se procede periódicamente a la revisión y mantenimiento de los sistemas mecánicos.

Se comprueba periódicamente el correcto funcionamiento de las extracciones.

Antes de iniciar los trabajos en una galería se deberán constatar las posibles vías de salida.

En caso de duda sobre la presencia de gases no respirables, tóxicos o explosivos, se suspenderán los trabajos hasta que se asegure una atmósfera adecuada.

Indicar los niveles de CO y SH₂.

Se usarán ventiladores y/o extractores en aquellos trabajos que puedan originar gases tóxicos, tales como soldadura o pintura.

17.7.14 Iluminación. Medidas preventivas

Riesgo

Iluminación fija y portátil.

Origen y forma

Falta de iluminación o iluminación deficiente.

Medidas preventivas

Observar que la iluminación es adecuada al trabajo a desarrollar.

Reposición de luminarias en mal estado.

Utilización de iluminación auxiliar portátil cuando la fija sea insuficiente, y cuando sea necesario con sistemas específicos de seguridad (transformadores de seguridad, cuadros portátiles con interruptores magnetotérmicos, etc.).

17.7.15Exposición a ruido y vibraciones. Medidas preventivas

Riesgo

Exposición a ruido y vibraciones.

Medidas preventivas

Adopción de medidas establecidas en el Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre sobre protección de los trabajos frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Formación de los trabajadores en materia de protección frente al ruido.

17.8 Señalética

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros. Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

PROHIBICION Lo que no se debe hacer	OBLIGACION Lo que se debe hacer	ADVERTENCIA Precución Delimitación de zonas peligrosas	SITUACION DE SEGURIDAD Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
<p>CORDONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO</p>	<p>CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL</p>	<p>TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO</p>	<p>CUADRADO RECTANGULO VERDE</p>

OTROS SIMBOLOS

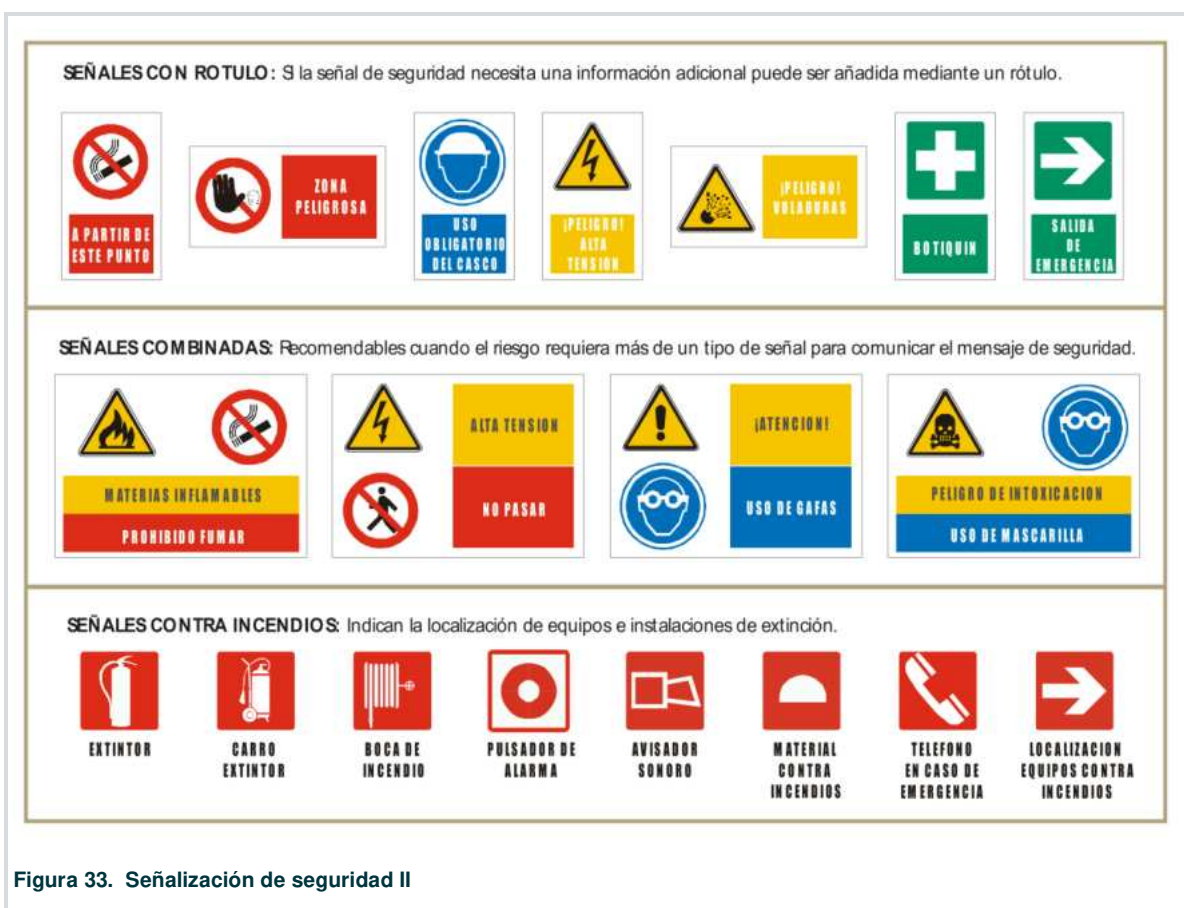
1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia

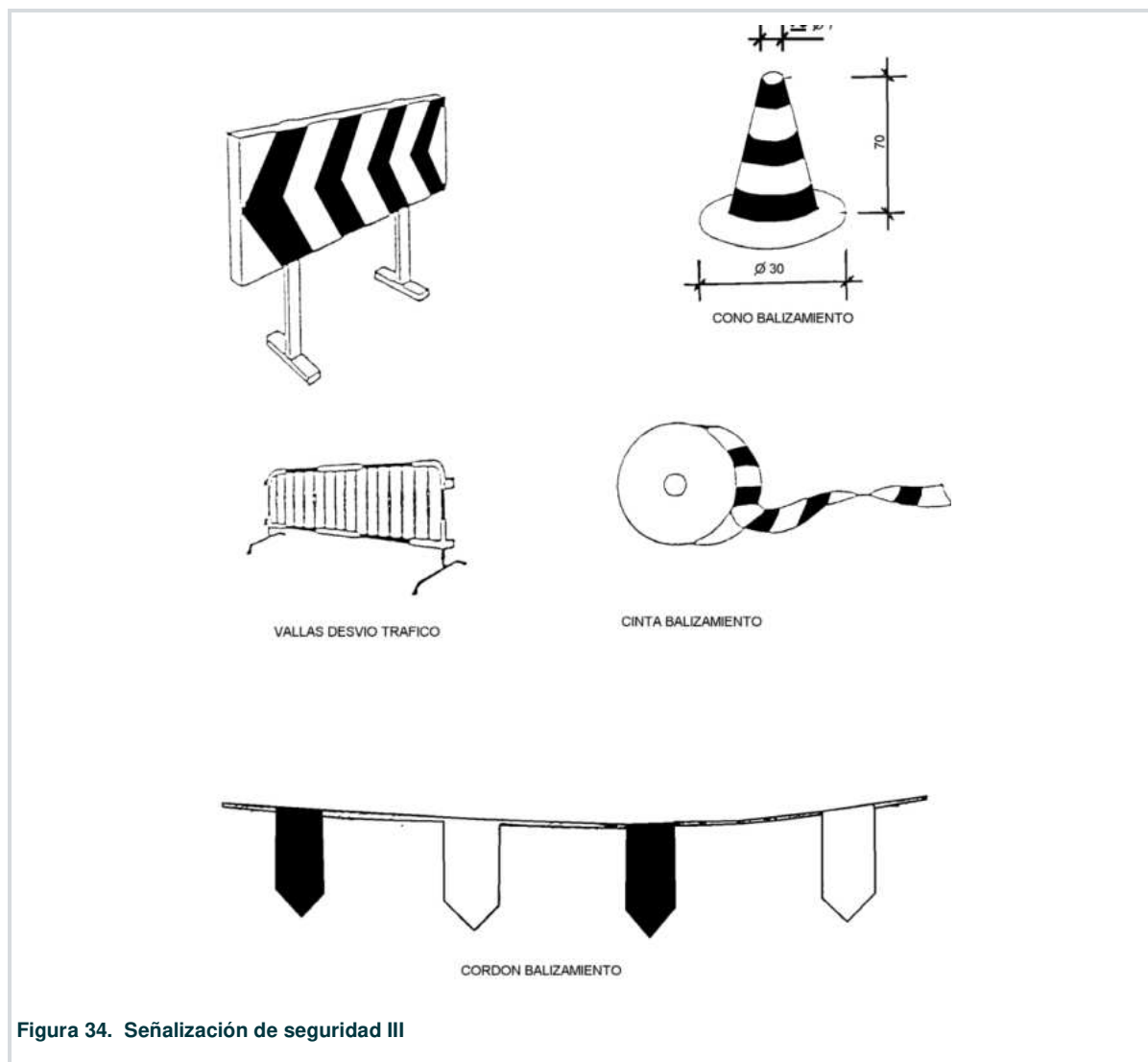
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo

22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico

36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

Figura 32. Señalización de seguridad I





5. PLANOS.

18. Planos

PDF PRINT DATE: 22/02/2024 16:16:00
BASED ON TEMPLATE VERSION:

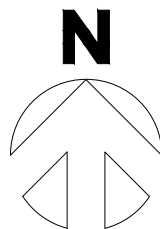
DRAWING NUMBER / NÚMERO DE PLANO	TITLE / TÍTULO	SHEET / HOJA
GENERAL / GENERAL		
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00001	LIST OF DRAWINGS AND GENERAL NOTES / LISTA DE PLANOS Y NOTAS GENERALES	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00002	SITE LOCATION / LOCALIZACION	1
GENERAL LAYOUT PLAN / PLANO DE DISPOSICIÓN GENERAL		
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00010	GENERAL LAYOUT PLAN / PLANO DISPOSICIÓN GENERAL	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00011	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 1 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 1	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00012	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 2 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 2	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00013	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 3 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 3	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00014	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 4 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 4	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00015	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 5 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 5	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00016	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 6 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 6	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00017	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 7 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 7	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00018	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 8 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 8	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00019	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 9 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 9	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00020	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 10 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 10	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00021	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 11 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 11	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00022	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 12 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 12	2
UNDERGROUND SERVICE PLANS / PLANOS DE SERVICIOS SUBTERRÁNEOS		
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10000	ROUTE LAYOUT - GENERAL LAYOUT PLAN / DISEÑO DE RUTA - PLANO GENERAL	1
EXISTING UTILITY SERVICES AND HV CABLE ROUTES / REDES DE SERVICIOS EXISTENTES Y TRAZADO DE LÍNEA PROPUESTO		
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10400	EXISTING SERVICES - GENERAL LAYOUT PLAN / SERVICIOS EXISTENTES - PLANO GENERAL	1
TYPICAL CROSS SECTION TRENCH DETAILS/ DETALLES SECCIÓN TRANVERSAL TIPO DE ZANJA		
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10200	TYPICAL CROSS SECTION TRENCH DETAILS 1 / DETALLES SECCIÓN TRANVERSAL TIPO DE ZANJA 1	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10201	TYPICAL CROSS SECTION TRENCH DETAILS 2 / DETALLES SECCIÓN TRANVERSAL TIPO DE ZANJA 2	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-30002	MANHOLE DETAIL TYPE 1 / DETALLES DE ARQUETAS TIPO 1	1
VDG1-ACM-74-XX-DR-C-30006	HV CHAMBER DETAILS / DETALLES CÁMARA AT	1
HIGH VOLTAGE DRAWINGS & SCHEMATICS / PLANOS Y ESQUEMAS ALTA TENSIÓN		
VDG1-ACM-74-XX-DR-HV-10000	HV SINGLE LINE DIAGRAM / ESQ. UNIF. SIMPLIFICADO AT	1

GENERAL

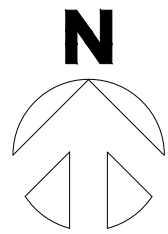
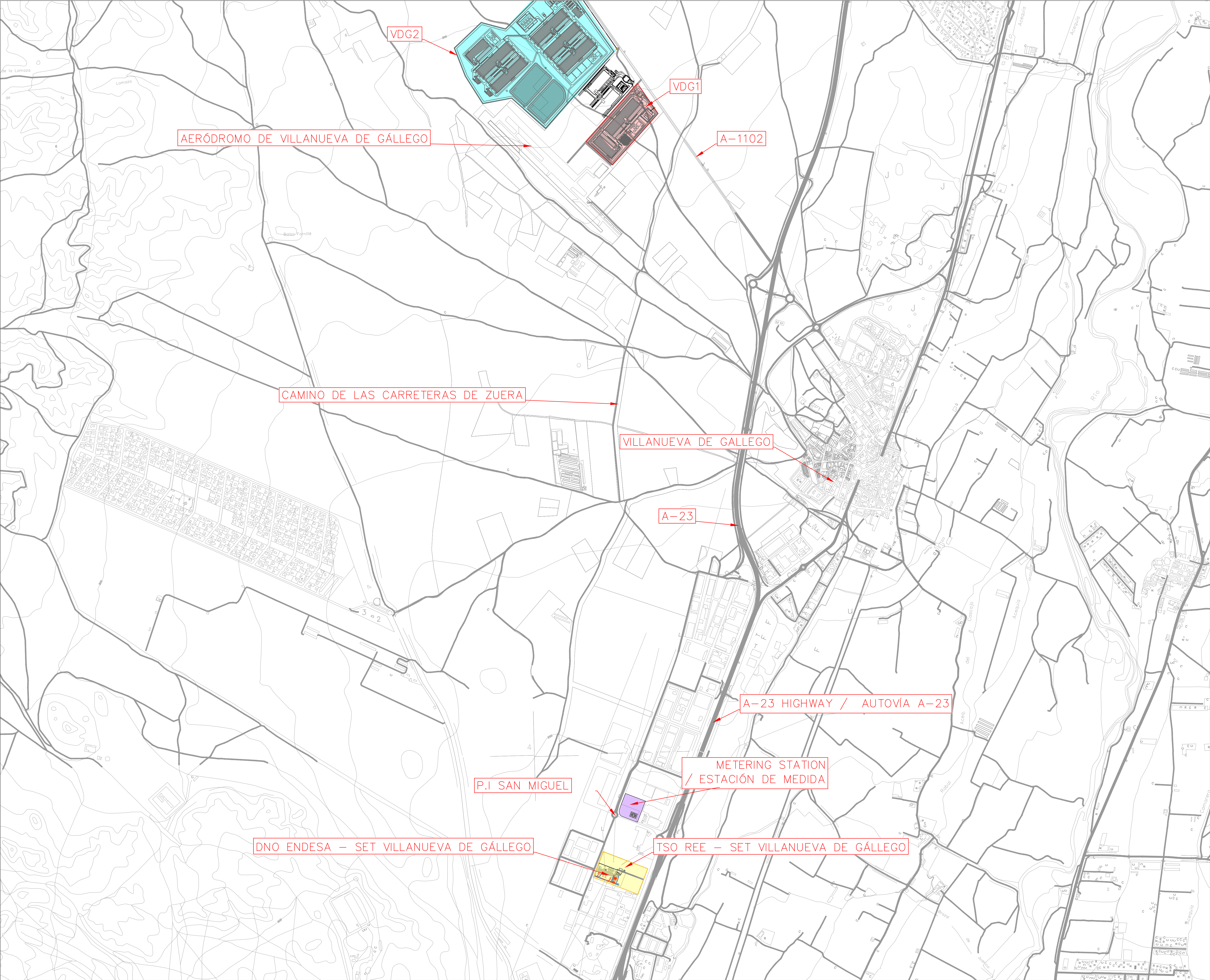
- COORDINATES ARE REFERENCED TO DATUM ETRS 89 HUSO 30.
- UNLESS DRAWINGS ARE IDENTIFIED AS "FOR CONSTRUCTION", THEY SHALL NOT BE USED FOR CONSTRUCTION PURPOSES.
- THE CONTRACTOR SHALL ADOPT SAFETY MEASURES DURING THE WORKS REQUIRED FOR THE SAFETY AND DURABILITY OF THE PROPERTIES. IT SHALL BE THE RESPONSIBILITY OF THE CONTRACTOR TO LOCATE, VERIFY AND PROTECT ALL STRUCTURES AND UTILITIES SHOWN ON THE DRAWINGS. IN CASE OF DAMAGE TO ANY PROPERTY OR UTILITY DURING CONSTRUCTION THE CONTRACTOR WILL BE RESPONSIBLE FOR RECONSTRUCTION, RECOVERY OR REPLACEMENT THE PROPERTY OR UTILITY TO ITS ORIGINAL FORM ON HIS OWN COST.
- APPROVAL OF THE DESIGN FROM THE RELEVANT AUTHORITY/STAKEHOLDER IS NECCESARY TO BE OBTAINED BEFORE CONSTRUCTION IS COMMENCED.
- ANY PERMITS REQUIRED FOR CONSTRUCTION WORKS SHALL BE OBTAINED BY THE CONTRACTOR PRIOR TO THE CONSTRUCTION.
- THE CONTRACTOR SHALL ENSURE THAT THE CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF ALL THE ELEMENTS DESIGNED IN THE CONSTRUCTION PROJECT COMPLY WITH THE LOCAL LAWS, STANDARDS AND REGULATIONS FROM THE SUPPLIERS AND MANUFACTURERS IN ADDITION TO FROM THE PROJECT SPECIFICATIONS.
- THE AUTHORITY HAVING JURISDICTION AND THE PROJECT ENGINEER SHALL BE NOTIFIED OF ANY DEVIATIONS FROM THE PROJECT AND APPROVE THE MODIFICATIONS.
- REFER ANY DISCREPANCY ON THE DRAWINGS TO THE DESIGN ENGINEER BEFORE PROCEEDING WITH THE WORKS.
- THE CONTRACTOR SHALL VERIFY EXACT UTILITY LOCATIONS WITH THE STAKEHOLDER PRIOR TO THE COMMENCEMENT OF CONSTRUCTION WORKS. MOREOVER, ANY TRENCH OR TRIAL PIT REQUIRED TO IDENTIFY THE UTILITIES SHALL BE NOTIFIED TO THE STAKEHOLDERS

GENERAL

- EL SISTEMA DE COORDENADAS DE REFERENCIA ES EL DATUM ETRS 89 HUSO 30.
- A MENOS QUE LOS PLANOS SE IDENTIFIQUEN COMO "PARA CONSTRUCCIÓN", NO SE UTILIZARÁN CON FINES CONSTRUCTIVOS.
- EL CONTRATISTA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LAS OBRAS NECESARIAS PARA LA SEGURIDAD Y VIDA ÚTIL DE LAS PROPIEDADES. SERÁ RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA LOCALIZAR, VERIFICAR Y PROTEGER TODAS LAS ESTRUCTURAS Y SERVICIOS PÚBLICOS MOSTRADOS EN LOS PLANOS. EN CASO DE DAÑOS A CUALQUIER PROPIEDAD O SERVICIO PÚBLICO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, EL CONTRATISTA SERÁ RESPONSABLE DE RECONSTRUIR, RECUPERAR O REEMPLAZAR LA PROPIEDAD O SERVICIO A SU FORMA ORIGINAL BAJO SU PROPIO COSTE.
- ES NECESARIO QUE SE APRUEBE EL DISEÑO POR PARTE DE LA AUTORIDAD O PARTE INTERESADA PERTINENTE. SE DEBE OBTENER ANTES DEL INICIO DE LA CONSTRUCCIÓN.
- LOS PERMISOS NECESARIOS PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DEBERÁN SER OBTENIDOS POR EL CONTRATISTA ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN.
- EL CONTRATISTA SE ASEGURARÁ DE QUE LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE TODOS LOS ELEMENTOS DISEÑADOS EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN CUMPLAN CON LAS LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS LOCALES DE LOS PROVEEDORES Y FABRICANTES, ADEMÁS DE LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO.
- SE NOTIFICARÁ A LA AUTORIDAD COMPETENTE Y AL INGENIERO DEL PROYECTO CUALQUIER DESVIACIÓN DEL PROYECTO, QUIENES DEBERÁN DAR APROBACIÓN A LAS MODIFICACIONES.
- REFIERA CUALQUIER DISCREPANCIA EN LOS PLANOS AL INGENIERO DE DISEÑO ANTES DE CONTINUAR CON LOS TRABAJOS.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR LAS UBICACIONES EXACTAS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS CON LA PARTE INTERESADA ANTES DE INICIO DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. ADEMÁS, CUALQUIER ZANJA O POZO DE PRUEBA REQUERIDO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DEBERÁ SER INFORMADO A LAS PARTES INTERESADAS



NOTES / NOTAS			
KEYNOTES / NOTAS CLAVE			
LEGEND / LEYENDA			



NOTES / NOTAS

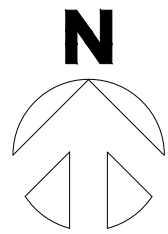
KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

- LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER / DATA CENTER SITE LOCATION
- LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MEDIDA / METERING STATION LOCATION
- LOCALIZACIÓN DE SUBESTACIÓN / SUBSTATION LOCATION
- LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER / DATA CENTER SITE LOCATION

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS
CONFIDENTIAL ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO:	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL:		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:	
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:	
ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain		AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
		AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	

PROJECT / PROYECTO:	VDG1
TITLE / TÍTULO:	SITE LOCATION / LOCALIZACIÓN
SHEET NO / HOJAS NO:	C-00002
FILE NO / FICHERO:	VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00002
PAPER SIZE:	ISO A1
SCALE:	1:12.500
REV:	C



NOTES / NOTAS

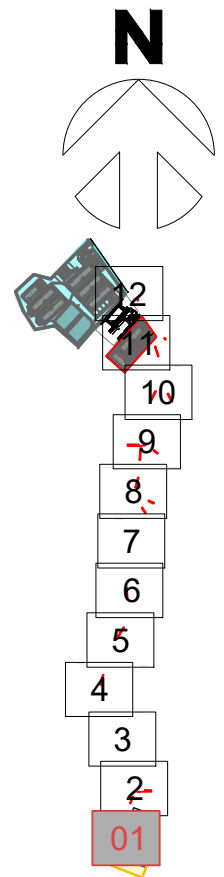
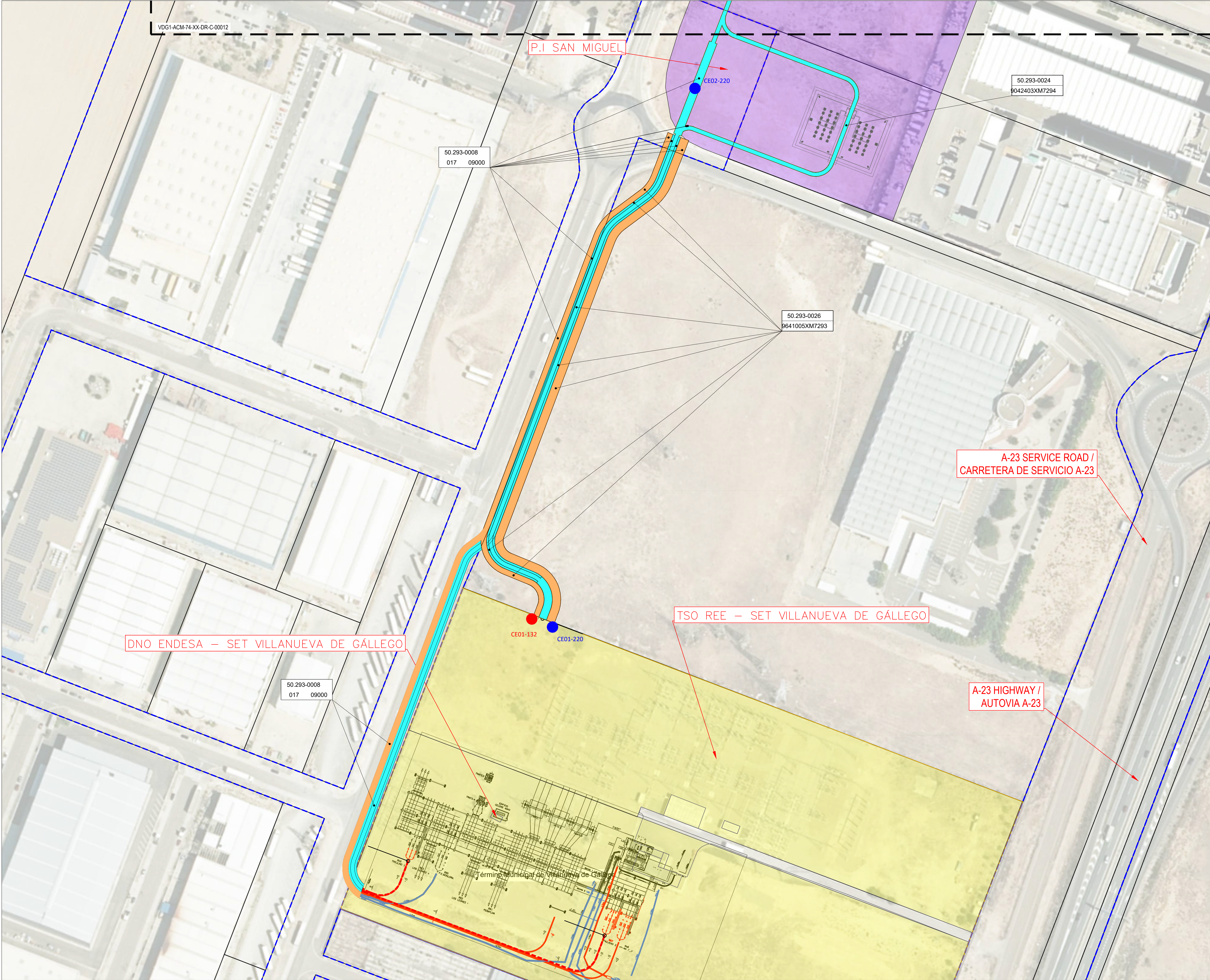
KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

- LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER / DATA CENTER SITE LOCATION
- LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MEDIDA / METERING STATION LOCATION
- LOCALIZACIÓN DE SUBESTACIÓN / SUBSTATION LOCATION
- LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER / DATA CENTER SITE LOCATION

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS
CONFIDENTIAL ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCÍA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	

PROJECT / PROYECTO:	VDG1		
TITLE / TÍTULO:	GENERAL LAYOUT PLAN / PLANO DISPOSICIÓN GENERAL		
SHEET NO / HOJAS NO:	C-00010		
FILE NO / FICHERO:	VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00010		
PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:12.500
		REV:	C



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

TEMPORAL OCCUPANCY AND EASEMENT AREAS FOR SUBSTATION CONNECTION DRAFTED AS TENTATIVE / OCUPACIÓN TEMPORAL Y SERVIDUMBRES DE LA CONEXIÓN CON LA SUBESTACIÓN DIBUJADOS DE MANERA PROVISIONAL

LEGEND / LEYENDA

- SUBPLOT BOUNDARY / LÍMITE DE SUBPARCELA
- - - PLOT BOUNDARY / LÍMITE DE PARCELA
- - - SECTOR BOUNDARY / LÍMITE DE POLIGONO-MANZANA
- - - MUNICIPALITY BOUNDARY / LÍMITE DE MUNICIPIO
- TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACIÓN TEMPORAL
- EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
- URBAN LAND / SUELO URBANO
- RURAL LAND / SUELO RURAL
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: SECTOR Nº / Nº DE POLIGONO
- C: PLOT Nº / Nº DE PARCELA

CE-220 220KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 2500 KV: 220
Cable OD: 12.95 Cm
Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 2.307 Kg/m
Weight: 33.000 Kg/Km

CE-132 132KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132
Cable OD: 9.54 Cm
Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m
Weight: 10.200 Kg/Km

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN / ENG / CHK / APP
C	10 SEP '24	PROYECTO BÁSICO	JP / AG / DC / JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO:
	AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain

CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL:	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
AECOM ANTONIO GARCÍA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	

ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:
	AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO: VDG1

TITLE / TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 1 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 1

SHEET NO / HOJAS NO: C-00011

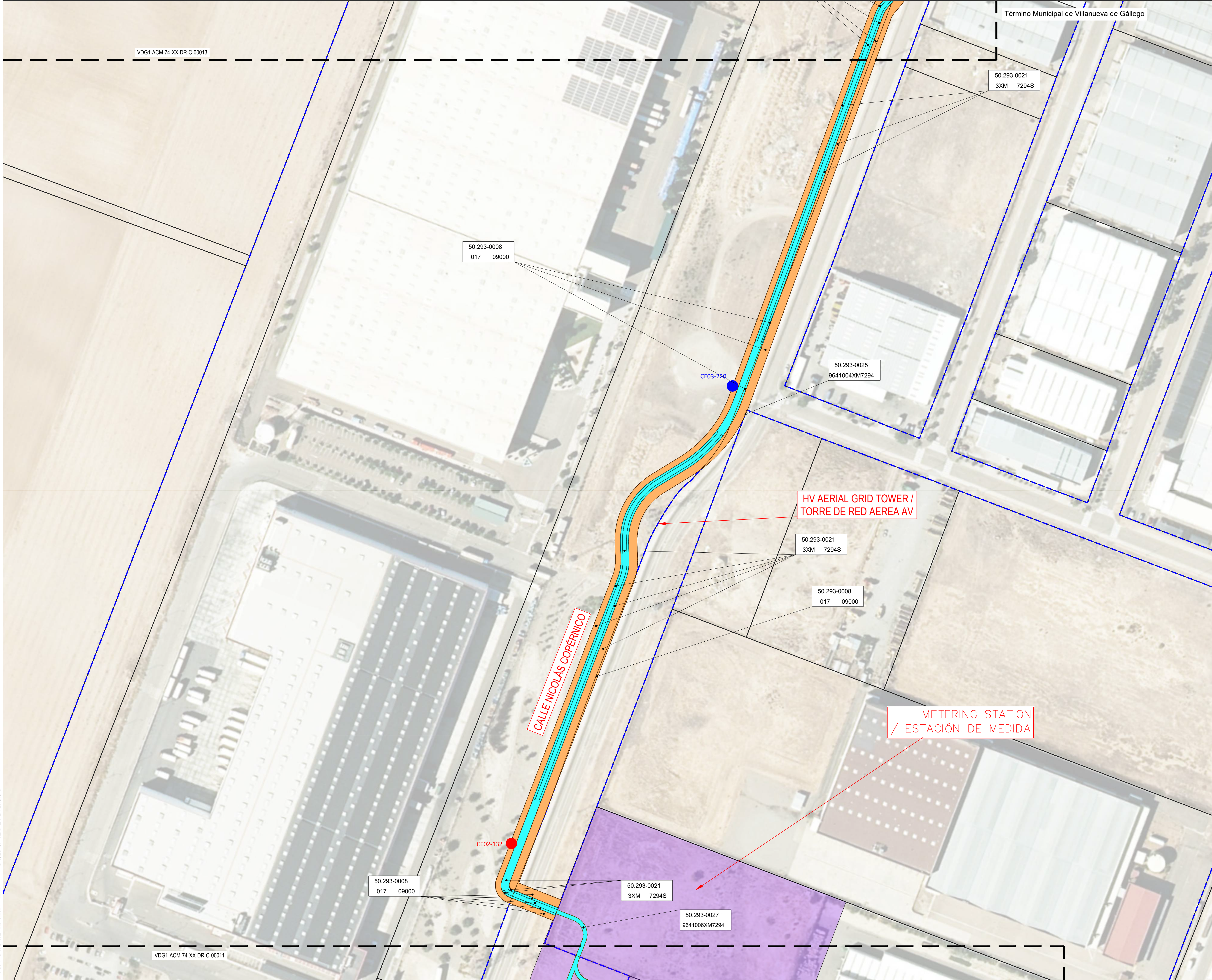
FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00011

PAPER SIZE: ISO A1 SCALE: 1:1.000 REV: C

PRINT IN COLOUR

PDF PRINT DATE: 22/10/2024 17:21:21

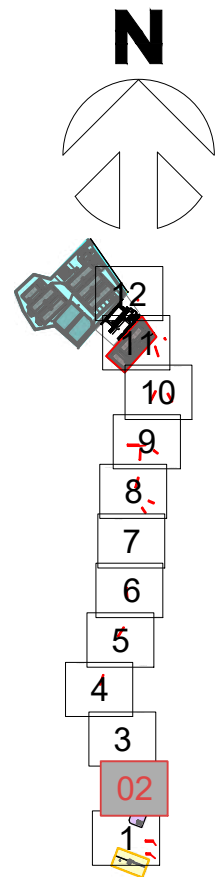
BASED ON TEMPLATE VERSION:



VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00013

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00011

Término Municipal de Villanueva de Gállego



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

- SUBPLOT BOUNDARY / LIMITE DE SUBPARCELA
- PLOT BOUNDARY / LIMITE DE PARCELA
- SECTOR BOUNDARY / LIMITE DE POLIGONO-MANZANA
- MUNICIPALITY BOUNDARY / LIMITE DE MUNICIPIO
- TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL
- EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
- URBAN LAND / SUELO URBANO:
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
- RURAL LAND / SUELO RURAL:
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: SECTOR Nº / Nº DE POLIGONO
- C: PLOT Nº / Nº DE PARCELA

CE-220 220KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME

SIZE: 2500 KV: 220
Cable OD: 12.95 Cm
Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 2.307 Kg/m
Weight: 33.000 Kg/Km

CE-132 132KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME

SIZE: 1200 KV: 132
Cable OD: 9.54 Cm
Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m
Weight: 10.200 Kg/Km

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BASICO	JP AG DC JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECANICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
--	--

CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid
---	---

ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid
----------------------------	---

PROJECT / PROYECTO: VDG1

TITLE / TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 2 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 2

SHEET NO / HOJAS NO: C-00012

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00012

PAPER SIZE: ISO A1 SCALE: 1:1.000 REV: C


PRINT IN COLOUR



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

 CE-132	132kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132 Cable OD: 9.54 Cm Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2 Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m Weight: 10.200 Kg/Km	

<p>ARCHITECT / ARQUITECTO:</p>	<p>ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:</p> <p>AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ</p> <p>COIIM 11.207 Alfonso XII, 62, Madrid</p>
------------------------------------	---

PROJECT / VDG1
PROJECTO:

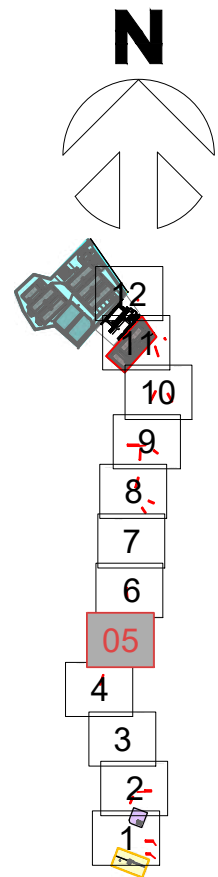
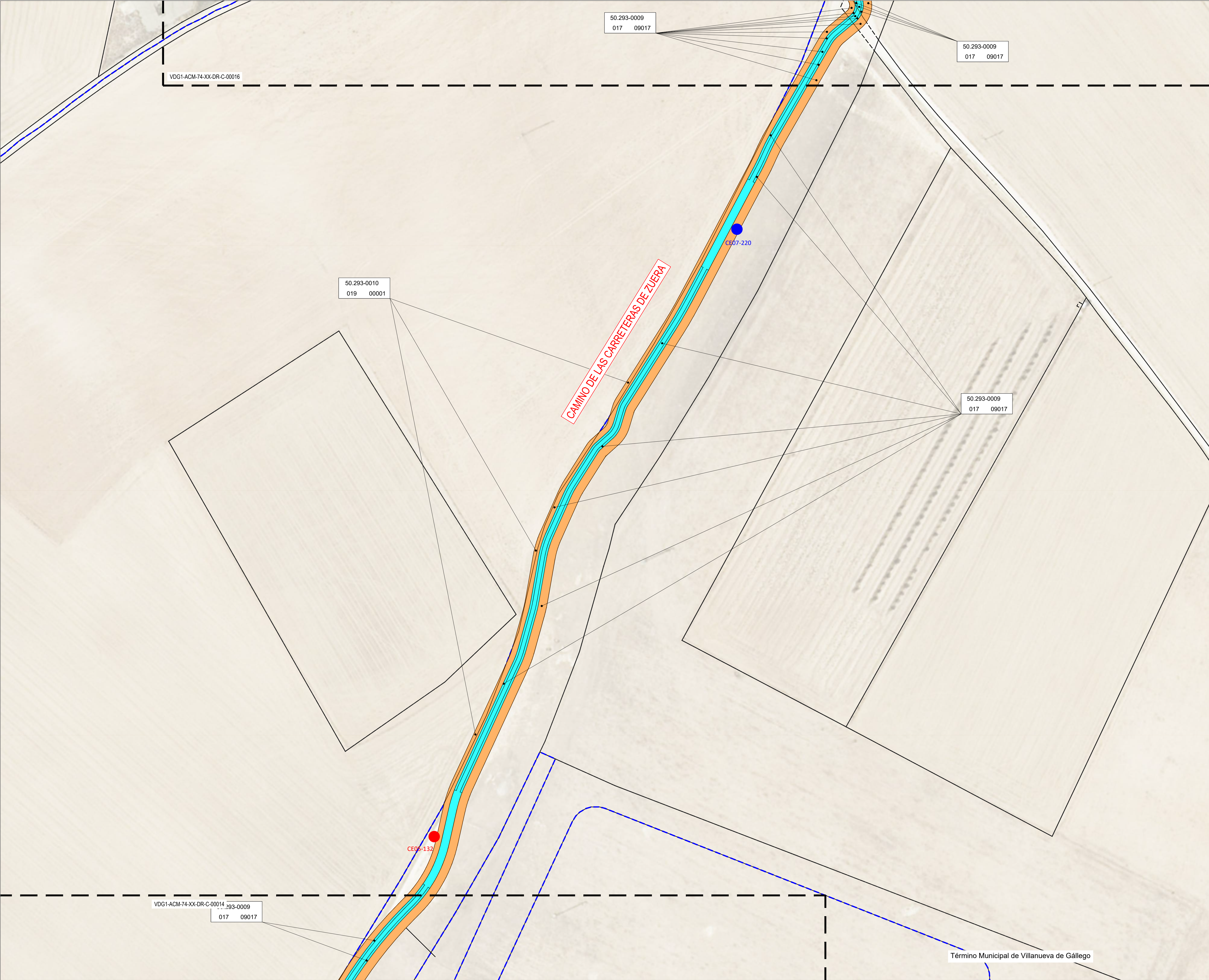
TITLE /
TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 3 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 3

SHEET NO /
QJAS NO: C-00013

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DB-C-00013

PAPER SIZE: ISO A1 SCALE: 1:1,000 REV: C

PRINT IN COLOUR



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

- SUBPLOT BOUNDARY / LÍMITE DE SUBPARCELA
- - - PLOT BOUNDARY / LÍMITE DE PARCELA
- - - SECTOR BOUNDARY / LÍMITE DE POLIGONO-MANZANA
- - - MUNICIPALITY BOUNDARY / LÍMITE DE MUNICIPIO
- TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL
- EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
- URBAN LAND / SUELO URBANO
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
- RURAL LAND / SUELO RURAL
- A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
- B: SECTOR Nº / Nº DE POLIGONO
- C: PLOT Nº / Nº DE PARCELA

CE-220 220kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 2500 KV: 220
Cable OD: 12.95 Cm
Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 2.307 Kg/m
Weight: 33.000 Kg/Km

CE-132 132kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132
Cable OD: 9.54 Cm
Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m
Weight: 10.200 Kg/Km

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS
CONFIDENTIAL			
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO:	
		AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL:		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:	
AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain			
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:	
		AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11.207 Alfonso XII, 62, Madrid	

PROJECT / PROYECTO:		VDG1	
TITLE / TÍTULO:		ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 5 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 5	
SHEET NO / HOJAS NO:		C-00015	
FILE NO / FICHERO:		VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00015	
PAPER SIZE: ISO A1		SCALE: 1:1.000	REV: C

PRINT IN COLOUR



KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN	ENG	CHK	APP
C	10 SEP' 24	PROYECTO BASICO	JP	AG	DC	JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

PROJECT /
PROYECTO: VDG1

TITLE / TÍTULO:	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 6 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 6
--------------------	---

SHEET NO / HOJAS NO:		C-00016	
FILE NO / FICHERO:		VDG1ACM-74-XX-DR-C-00016	
PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:1.000
		REV:	C

50.293-0009
017 09017

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00015

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00017

CAMINO DE LAS CARRETERAS DE ZUERA

CE08-220

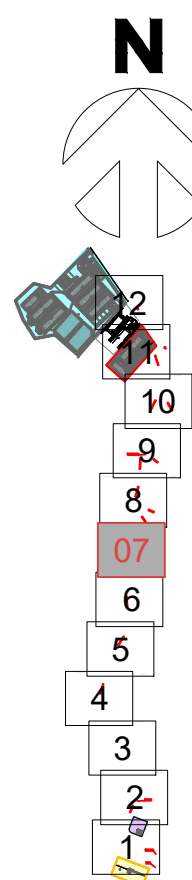
CE06-132

50.293-0009
017 09017

PDF PRINT DATE: 22/10/2024 17:21:21

1:21

BASED ON TEMPLATE VERSION:





NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

---	SUBPLOT BOUNDARY / LÍMITE DE SUBPARCELA
---	PLOT BOUNDARY / LÍMITE DE PARCELA
---	SECTOR BOUNDARY / LÍMITE DE POLÍGONO-MANZANA
---	MUNICIPALITY BOUNDARY / LÍMITE DE MUNICIPIO
---	TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACIÓN TEMPORAL
---	EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
---	URBAN LAND / SUELO URBANO:
---	A. ORDER N° 1º DE ORDEN
---	B. CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
---	RURAL LAND / SUELO RURAL:
---	A. ORDER N° 1º DE ORDEN
---	B. SECTOR N° DE PARCELA
---	C. PLOT N° DE PARCELA

	CE-220	220KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 2500 KV: 220 Cable OD: 12.95 Cm Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm² Max. tension - Sidewall: 2.307 Kg/m Weight: 33.000 Kg/Km		
	CE-132	132KV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132 Cable OD: 9.54 Cm Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm² Max. tension - Sidewall: 1.000 Kg/m Weight: 10.200 Kg/Km		

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP' 24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ALVARO GONZALEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTO DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO:	VDG1
------------------------	------

TITLE /
TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 7 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 7

SHEET NO / HOJAS NO:	C-00017
-------------------------	---------

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00017

PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:1.000	REV:	C
-------------	--------	--------	---------	------	---

PRINT IN COLOUR

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00018

Término Municipal de Villanueva de Gállego

50.293-0011
021 09011

CE09-220
CROSS-BONDING

CE07-132
CROSS-BONDING

CAMINO DE LAS CARRETERAS DE ZUERA

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00016

VDG1

TITLE /
TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 7 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 7

SHEET NO / HOJAS NO:	C-00017
-------------------------	---------

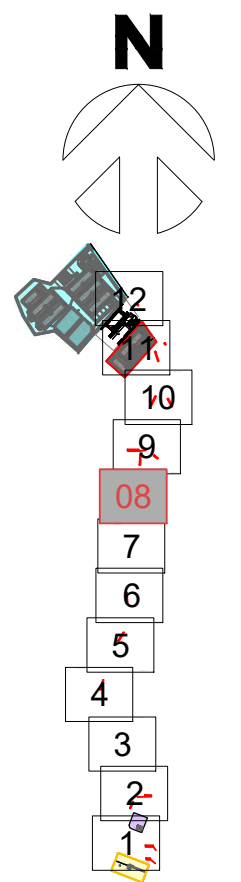
FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00017

PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:1.000	REV:	C
-------------	--------	--------	---------	------	---

PRINT IN COLOUR

BASED ON TEMPLATE VERSION:











PDF PRINT DATE: 22/10/2024 17:21:21



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

	SURLOT BOUNDARY / LIMITE DE SUBPARCELA
	PLOT BOUNDARY / LIMITE DE PARCELA
	SECTOR BOUNDARY / LIMITE DE POLIGONO-MUNIZIPAL
	MUNICIPALITY BOUNDARY / LIMITE DE MUNICIPIO
	TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL
	EASEMENT ZONE / SERVIDIUMBRE
	URBAN LAND / SUELO URBANO:
	A: ORDER N° 1° OF ORDER B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
	RURAL LAND / SUELO RURAL
	A: ORDER N° 1° OF ORDER B: SECTOR N° 1° OF POLIGONO
	C: PLOT N° 1° OF PARCELA

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN	ENG	CHK	APP
C	10 SEP' 24	PROYECTO BÁSICO	JP	AG	DC	JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECANICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTO DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT /
PROYECTO: VDG1

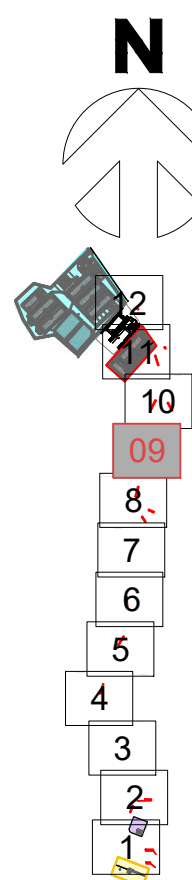
TITLE /
TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 8 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 8

SHEET NO /
HOJAS NO: C-00018

FILE NO / FICHERO: VDG1ACM-74-XX-DB-C-0001

PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:1.000	REV:	C
-------------	--------	--------	---------	------	---


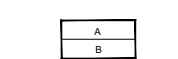
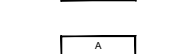
PRINT IN COLOUR



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

	<p>SUBPLOT BOUNDARY / LIMITE DE SUBPARCELA PLOT BOUNDARY / LIMITE DE PARCELA SECTOR BOUNDARY / LIMITE DE POLIGONO-MANZANA MUNICIPALITY BOUNDARY / LIMITE DE MUNICIPIO TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE URBAN LAND / SUELO URBANO:</p>
	<p>A. ORDER N° N° DE ORDEN B. CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL</p>
	<p>RURAL LAND / SUELO RURAL: A. ORDER N° N° DE ORDEN B. SECTOR N° N° DE POLIGONO C. PLOT N° N° DE PARCELA</p>

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP' 24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACT DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIIM 11.207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO:	VDG1
------------------------	------

TITLE /
TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 9 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 9

SHEET NO /
HOJAS NO: C-00019

FILE NO / FICHERO: VDG1ACM-74-XX-DR-C-00019

PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:1.000	REV:	C
-------------	--------	--------	---------	------	---

PRINT IN COLOUR

Término Municipal de Villanueva de Gállego

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00020

VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00018

50.293-0018	
028	09005

50.293-0014
027 09015

50.293-0016	
028	00014

50.293-0020
028 09017

50.293-0017
028 00037

50.293-0019
028 09010

50.293-0015	
028	00001

50.293-0014
027 09015

CAMINO DE LAS CARRETERAS DE ZUFRA

CAMINO DE LA VAL

AWS WATER UTILITY INFRASTRUCTURE /
INFRAESTRUCTURA DE RED DE FONTANERÍA


CE08-132


CE11-220

PDF PRINT DATE: 22/10/2024 17:21:21



LEGEND / LEYENDA

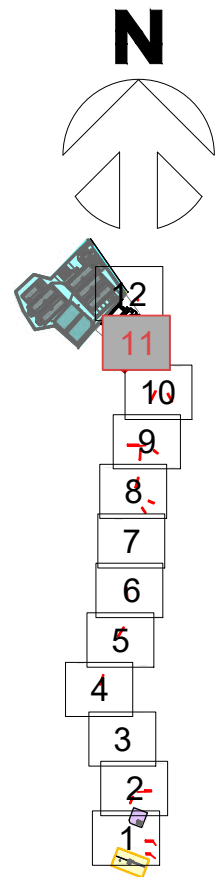
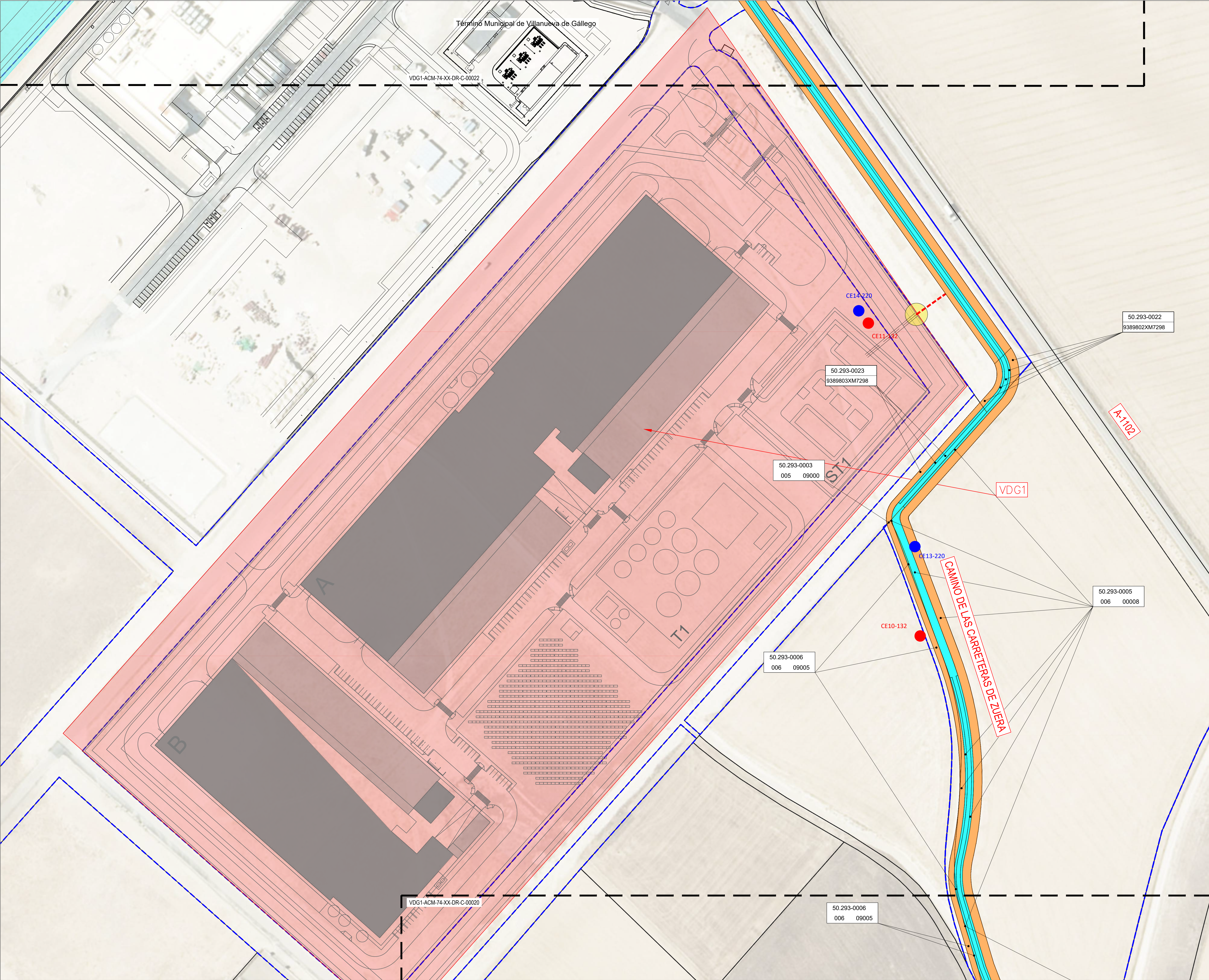
- 
CE-220 220kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
 SIZE: 2500 KV: 220
 Cable OD: 12.95 Cm
 Max. tension - Pull: 6 kg/mm²
 Max. tension - Sidewall: 2.307 Kg/m
 Weight: 33.000 Kg/Km

- 
CE-132 132kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
 SIZE: 1200 KV: 132
 Cable OD: 9.54 Cm
 Max. tension - Pull: 3 kg/mm²
 Max. tension - Sidewall: 1.000 Kg/m
 Weight: 10.200 Kg/Km

ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO:
	AECOM
	ROBERTO FERNÁNDEZ
	COIIM 11.207
	Alfonso XII, 62, Madrid

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00020

PRINT IN COLOUR



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

TEMPORAL OCCUPANCY AND EASEMENT AREAS FOR DATA CENTER
LOCATION DRAFTED AS TENTATIVE /
OCUPACION TEMPORAL Y SERVIDUMBRES DE LA CONEXIÓN CON EL DATA
CENTER DIBUJADOS DE MANERA PROVISIONAL

LEGEND / LEYENDA

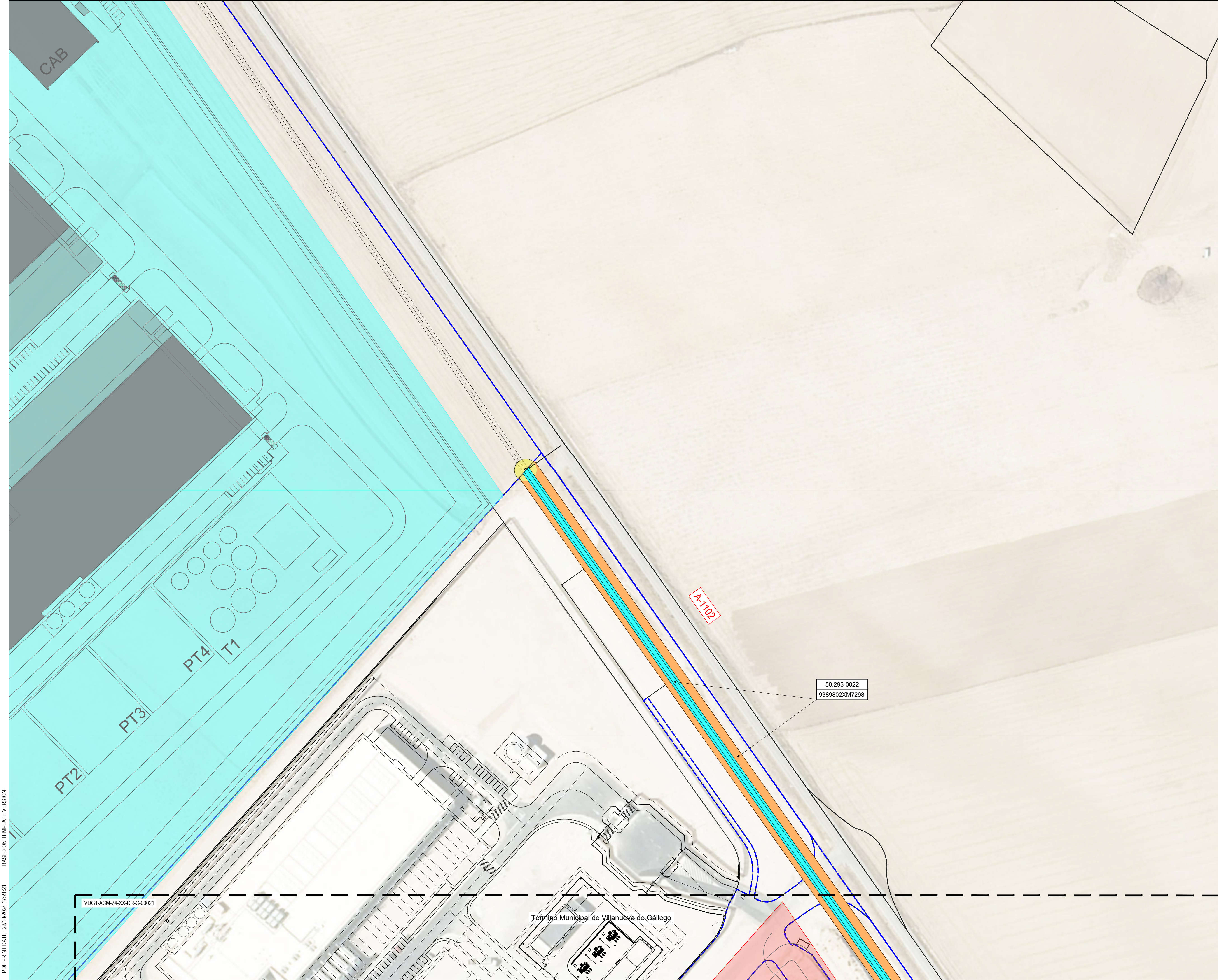
- SUBPLOT BOUNDARY / LIMITE DE SUBPARCELA
- - - PLOT BOUNDARY / LIMITE DE PARCELA
- - - SECTOR BOUNDARY / LIMITE DE POLIGONO-MANZANA
- - - MUNICIPALITY BOUNDARY / LIMITE DE MUNICIPIO
- TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL
- EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
- URBAN LAND / SUELO URBANO:
 - A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
 - B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
- RURAL LAND / SUELO RURAL:
 - A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
 - B: SECTOR Nº / Nº DE POLIGONO
 - C: PLOT Nº / Nº DE PARCELA

- CE-220** 220kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 2500 KV: 220
Cable OD: 12.95 Cm
Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 2.307 Kg/m
Weight: 33.000 Kg/Km
- CE-132** 132kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132
Cable OD: 9.54 Cm
Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m
Weight: 10.200 Kg/Km

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN / ENG / CHK / APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BASICO	JP / AG / DC / JS
CONFIDENTIAL ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECANICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	

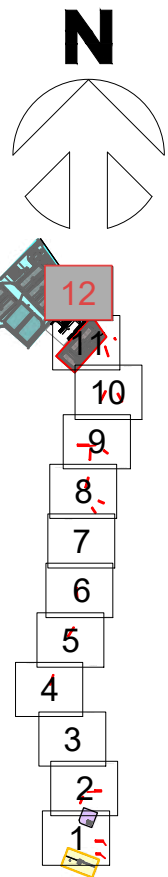
PROJECT / PROYECTO:	VDG1
TITLE / TÍTULO:	ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 11 / PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 11
SHEET NO / HOJAS NO:	C-00021
FILE NO / FICHERO:	VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00021
PAPER SIZE:	ISO A1
SCALE:	1:1.000
REV:	C

PRINT IN COLOUR



VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00021

Término Municipal de Villanueva de Gállego



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

TEMPORAL OCCUPANCY AND EASEMENT AREAS FOR DATA CENTER
LOCATION DRAFTED AS TENTATIVE /
OCUPACION TEMPORAL Y SERVIDUMBRES DE LA CONEXIÓN CON EL DATA
CENTER DIBUJADOS DE MANERA PROVISIONAL

LEGEND / LEYENDA

---	SUBPLOT BOUNDARY / LÍMITE DE SUBPARCELA
---	PLOT BOUNDARY / LÍMITE DE PARCELA
---	SECTOR BOUNDARY / LÍMITE DE POLIGONO-MANZANA
---	MUNICIPALITY BOUNDARY / LÍMITE DE MUNICIPIO
---	TEMPORARY WORKING ZONE / OCUPACION TEMPORAL
---	EASEMENT ZONE / SERVIDUMBRE
---	URBAN LAND / SUELO URBANO:
---	A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
---	B: CADASTRAL REFERENCE / REFERENCIA CATASTRAL
---	RURAL LAND / SUELO RURAL:
---	A: ORDER Nº / Nº DE ORDEN
---	B: SECTOR Nº / Nº DE POLIGONO
---	C: PLOT Nº / Nº DE PARCELA

CE-220 220kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 2500 KV: 220
Cable OD: 12.95 Cm
Max. Tension - Pull: 6 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 2.307 Kg/m
Weight: 33.000 Kg/Km

CE-132 132kV JOINT BAY / CÁMARA DE EMPALME
SIZE: 1200 KV: 132
Cable OD: 9.54 Cm
Max. Tension - Pull: 3 Kg/mm2
Max. tensión - Sidewall: 1.000 Kg/m
Weight: 10.200 Kg/Km

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11.207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO: VDG1

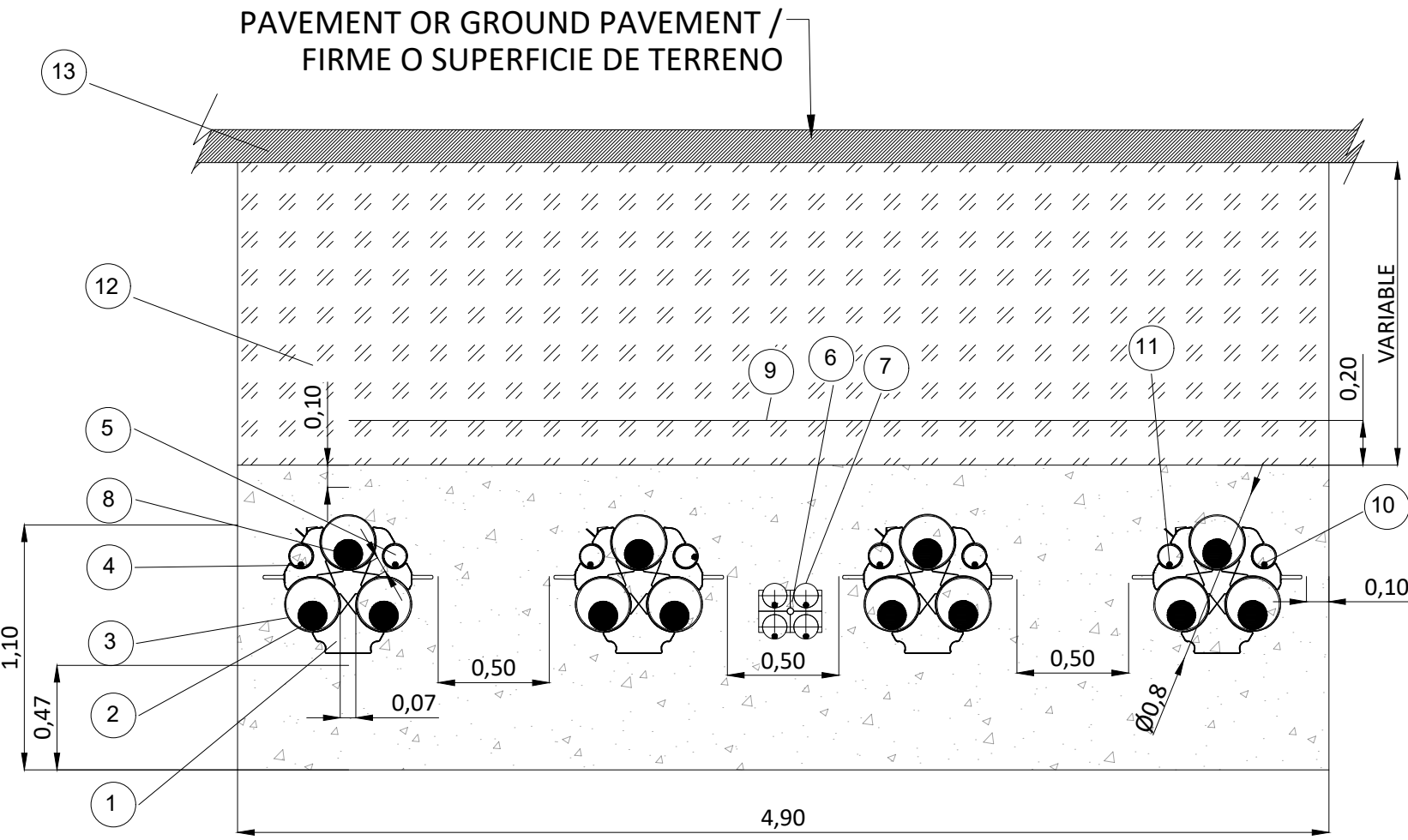
TITLE / TÍTULO: ROUTING PROPOSAL - PLAN SHEET 12 /
PROPUESTA DE RUTEADO - PLANTA HOJA 12

SHEET NO / HOJAS NO: C-00022

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-00022

PAPER SIZE: ISO A1 SCALE: 1:1.000 REV: C

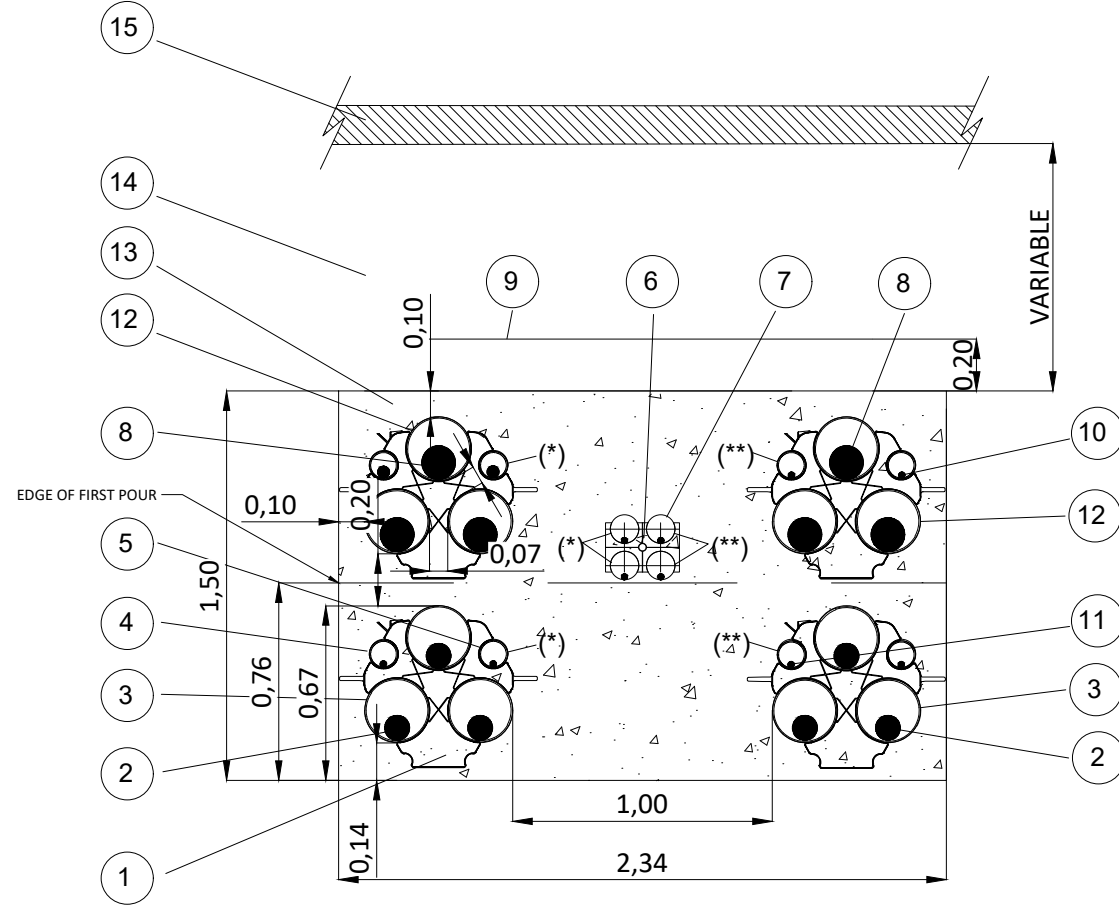
PRINT IN COLOUR



DETAIL / 1
DETALLE / 1

TYPICAL CROSS SECTION HORIZONTAL CONFIGURATION
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA CONFIGURACIÓN HORIZONTAL

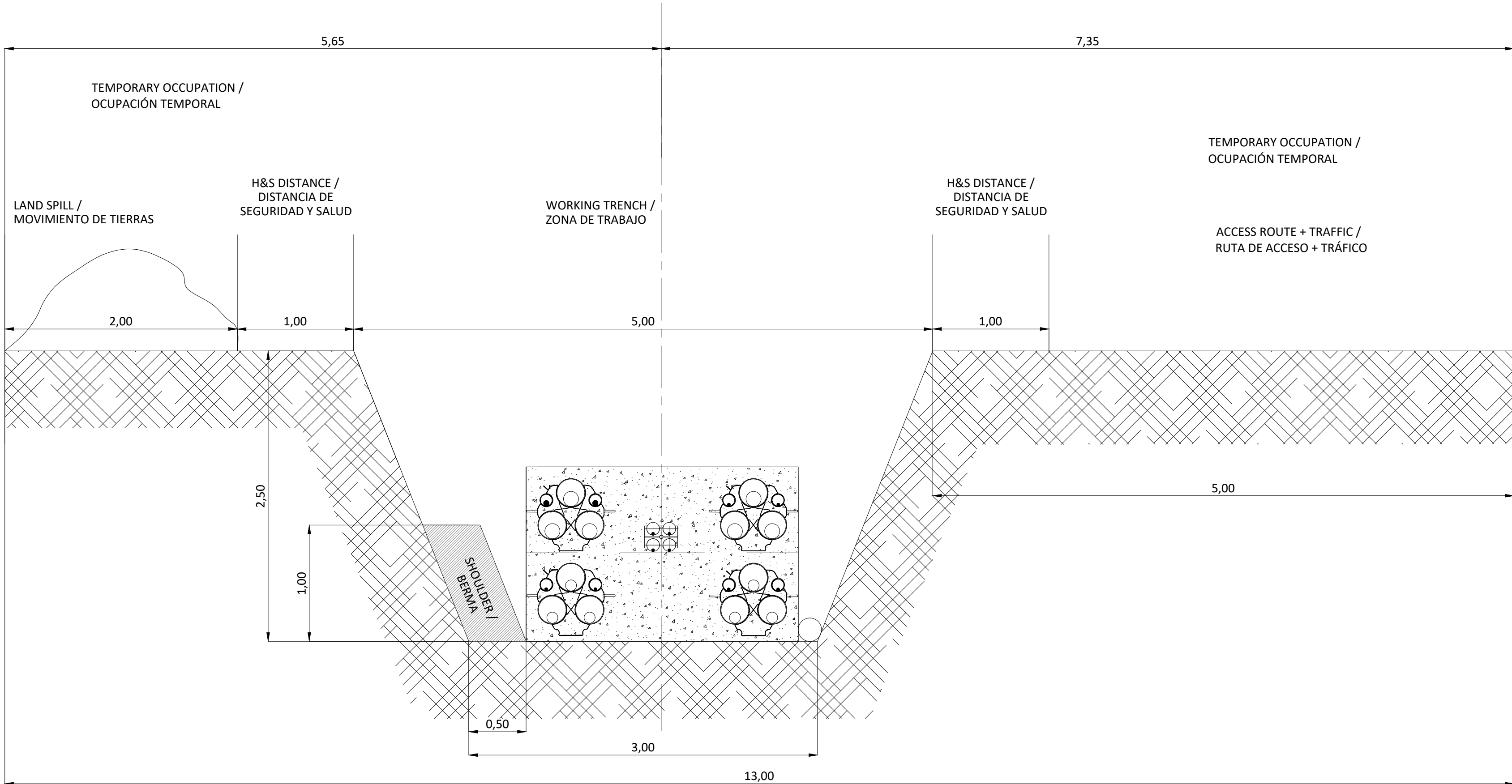
- DUCT SPACER FOR POWER CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE POTENCIA.
- POWER CABLE 132 KV XLPE 1x1200mm² AL / CABLE DE POTENCIA 132 KV XLPE 1x1200mm² AL
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR 132KV POWER CIRCUITS. 250mm OD. 222mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CIRCUITOS DE POTENCIA DE 132KV. 250mm OD. 222mm ID
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR EARTHING CABLE. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CABLE DE TIERRA. 110mm OD. 94mm ID
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. 110mm OD. 94mm ID
(*) GO INTO ONE COMMUNICATION CHAMBER / VA DENTRO DE UNA ARQUETA DE COMUNICACIONES
- DUCT SPACER FOR FIBER OPTIC CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE FIBRA ÓPTICA
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. AWS SERVICES TO METERING STATION. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. SERVICIOS DE AWS PARA PUNTO DE MEDIDA PRINCIPAL. 110mm OD. 94mm ID
(**) GO INTO ANOTHER DIFFERENT COMMUNICATION CHAMBER / VA DENTRO DE DIFERENTE ARQUETA DE COMUNICACIONES
- POWER CABLE 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu / CABLE DE POTENCIA 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu
- WARNING TAPE / CINTA DE ADVERTENCIA
- FIBER OPTIC CABLE / CABLE DE FIBRA ÓPTICA
- EARTHING CABLE / CABLE DE TOMA DE TIERRA
- BACK FILL MATERIAL / MATERIAL DE RELLENO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN
- PAVEMENT, ASPHALT OR GROUND / PAVIMENTO, ASFALTO O TERRENO



DETAIL / 2
DETALLE / 2

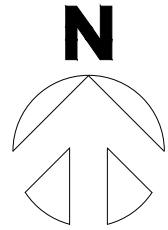
HIGH VOLTAGE TRENCH UNDER LAND AREA / ZANJA LÍNEA ALTA TENSIÓN BAJO TERRENO

- DUCT SPACER FOR POWER CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE POTENCIA.
- POWER CABLE 132 KV XLPE 1x1200mm² AL / CABLE DE POTENCIA 132 KV XLPE 1x1200mm² AL
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR 132KV POWER CIRCUITS. 250mm OD. 222mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CIRCUITOS DE POTENCIA DE 132KV. 250mm OD. 222mm ID
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR EARTHING CABLE. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CABLE DE TIERRA. 110mm OD. 94mm ID
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. 110mm OD. 94mm ID
(*) GO INTO ONE COMMUNICATION CHAMBER / VA DENTRO DE UNA ARQUETA DE COMUNICACIONES
- DUCT SPACER FOR FIBER OPTIC CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE FIBRA ÓPTICA
- CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. AWS SERVICES TO METERING STATION. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. SERVICIOS DE AWS PARA PUNTO DE MEDIDA PRINCIPAL. 110mm OD. 94mm ID
(**) GO INTO ANOTHER DIFFERENT COMMUNICATION CHAMBER / VA DENTRO DE DIFERENTE ARQUETA DE COMUNICACIONES
- POWER CABLE 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu / CABLE DE POTENCIA 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu
- WARNING TAPE / CINTA DE ADVERTENCIA
- FIBER OPTIC CABLE / CABLE DE FIBRA ÓPTICA
- EARTHING CABLE / CABLE DE TOMA DE TIERRA
- RIGID HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR 220 KV POWER CIRCUITS. 250mm OD. 220mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD RÍGIDO PARA CIRCUITOS DE POTENCIA DE 220KV. 250mm OD. 220mm ID
- MASS CONCRETE HM-20 / HORMIGÓN EN MASA HM-20
- BACK FILL MATERIAL / MATERIAL DE RELLENO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN
- PAVEMENT, ASPHALT OR GROUND / PAVIMENTO, ASFALTO O TERRENO



DETAIL / 3
DETALLE / 3

PROPOSED GENERAL WORKING TRENCH CONFIGURATION / PROPUESTA GENERAL DE CONFIGURACIÓN DE TRABAJO



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

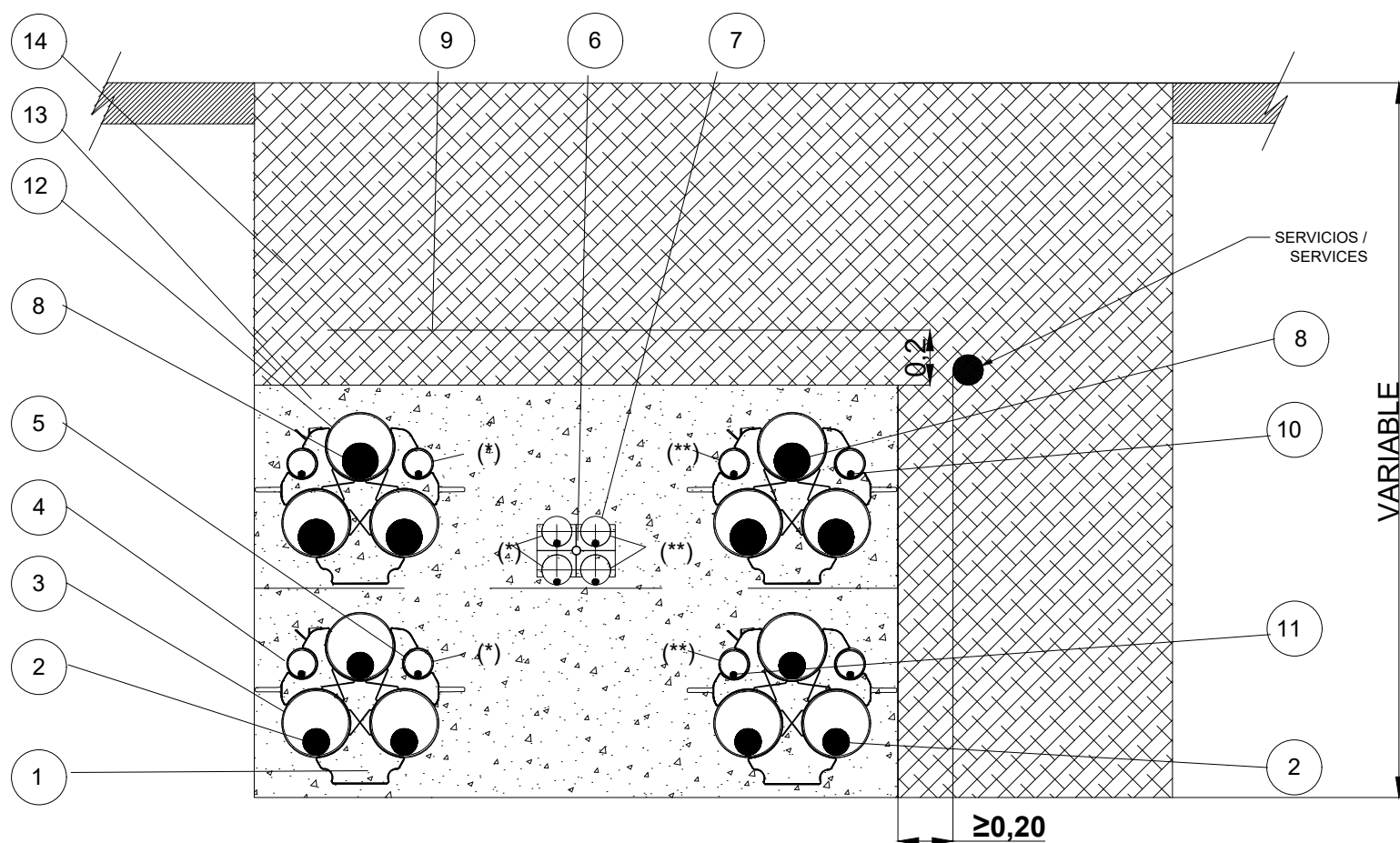
REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

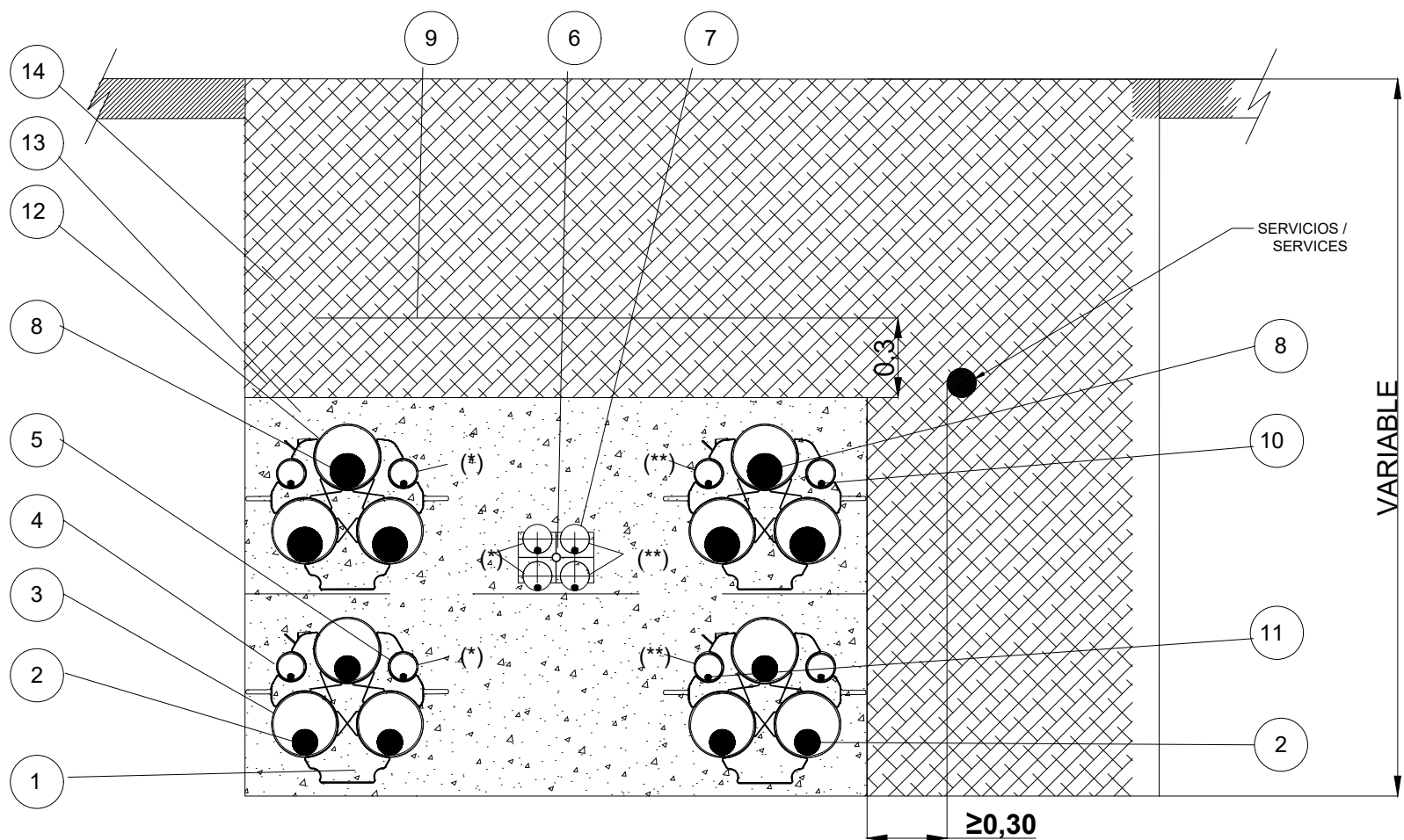
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO:	VDG1
TITLE / TÍTULO:	TYPICAL CROSS SECTION TRENCH DETAILS 1 / DETALLES SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO DE ZANJA 2
SHEET NO / HOJAS NO:	C-10200
FILE NO / FICHERO:	VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10200
PAPER SIZE:	ISO A1
SCALE:	1:20
REV:	C

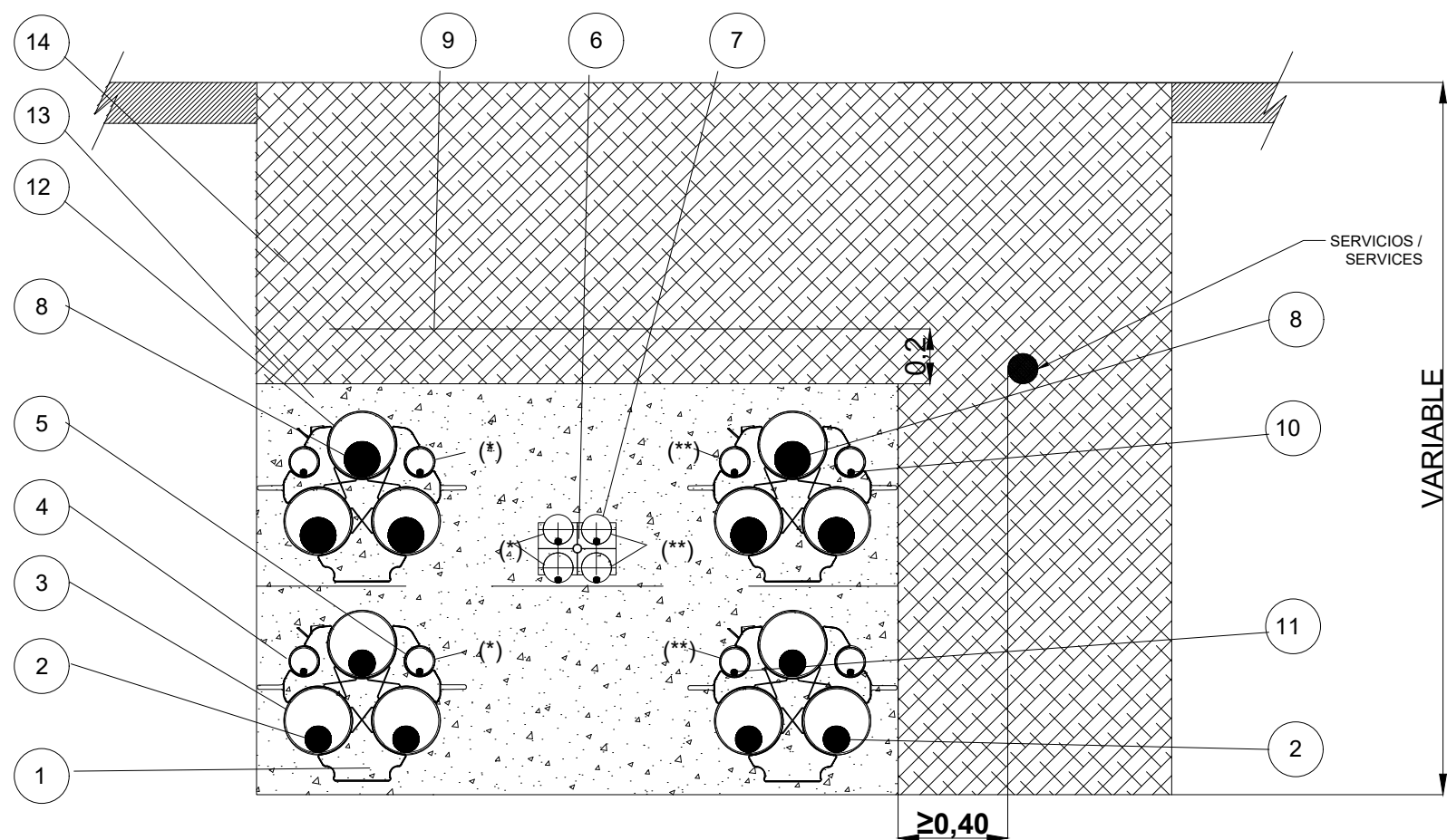
PRINT IN COLOUR



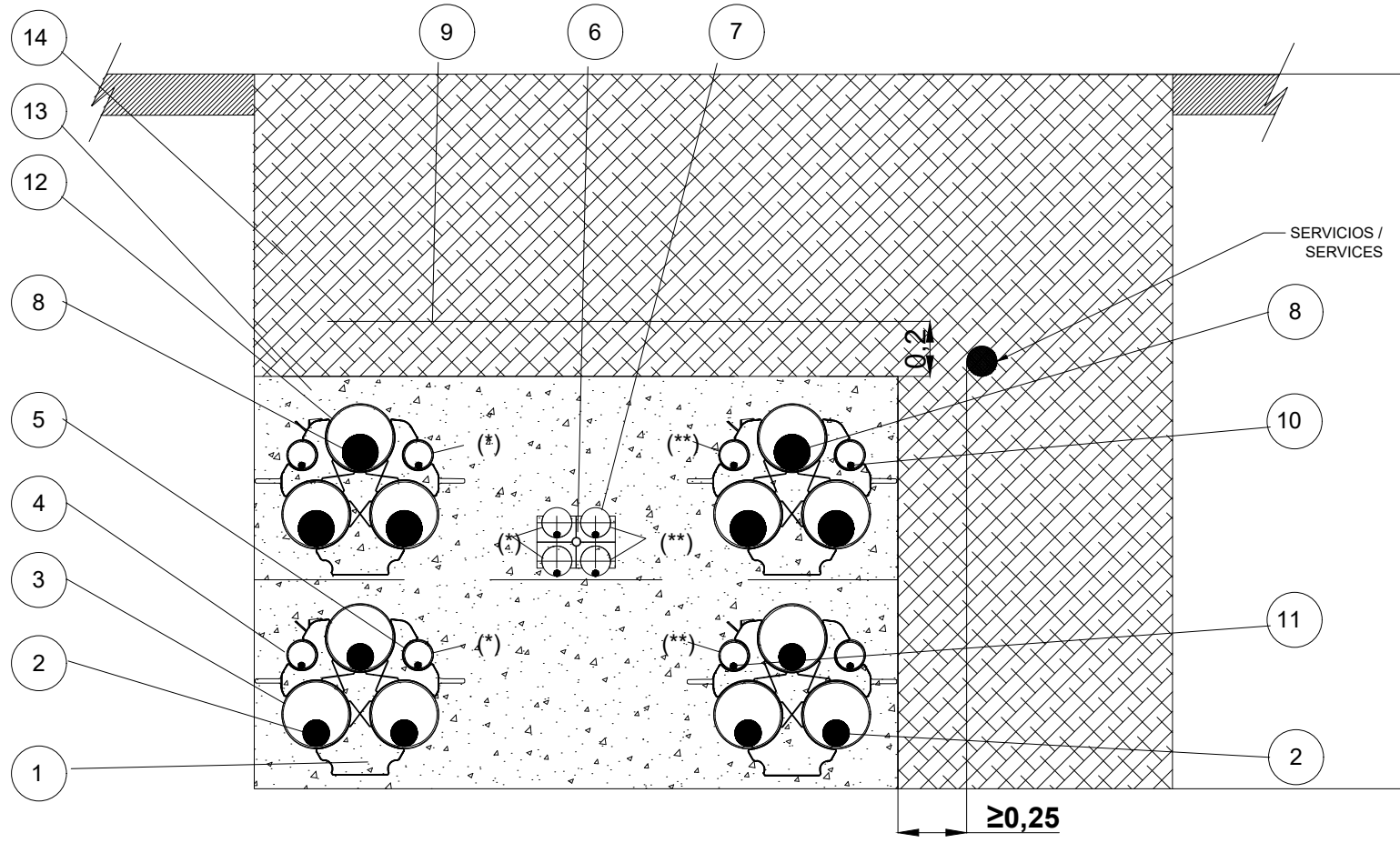
DETAIL / 1 TYPICAL SECTION FOR PARALLEL SERVICES (WATER PIPES) / DETALLE / 1 SECCIÓN TÍPICA PARA SERVICIOS PARALELOS (TUBERÍAS DE AGUA)



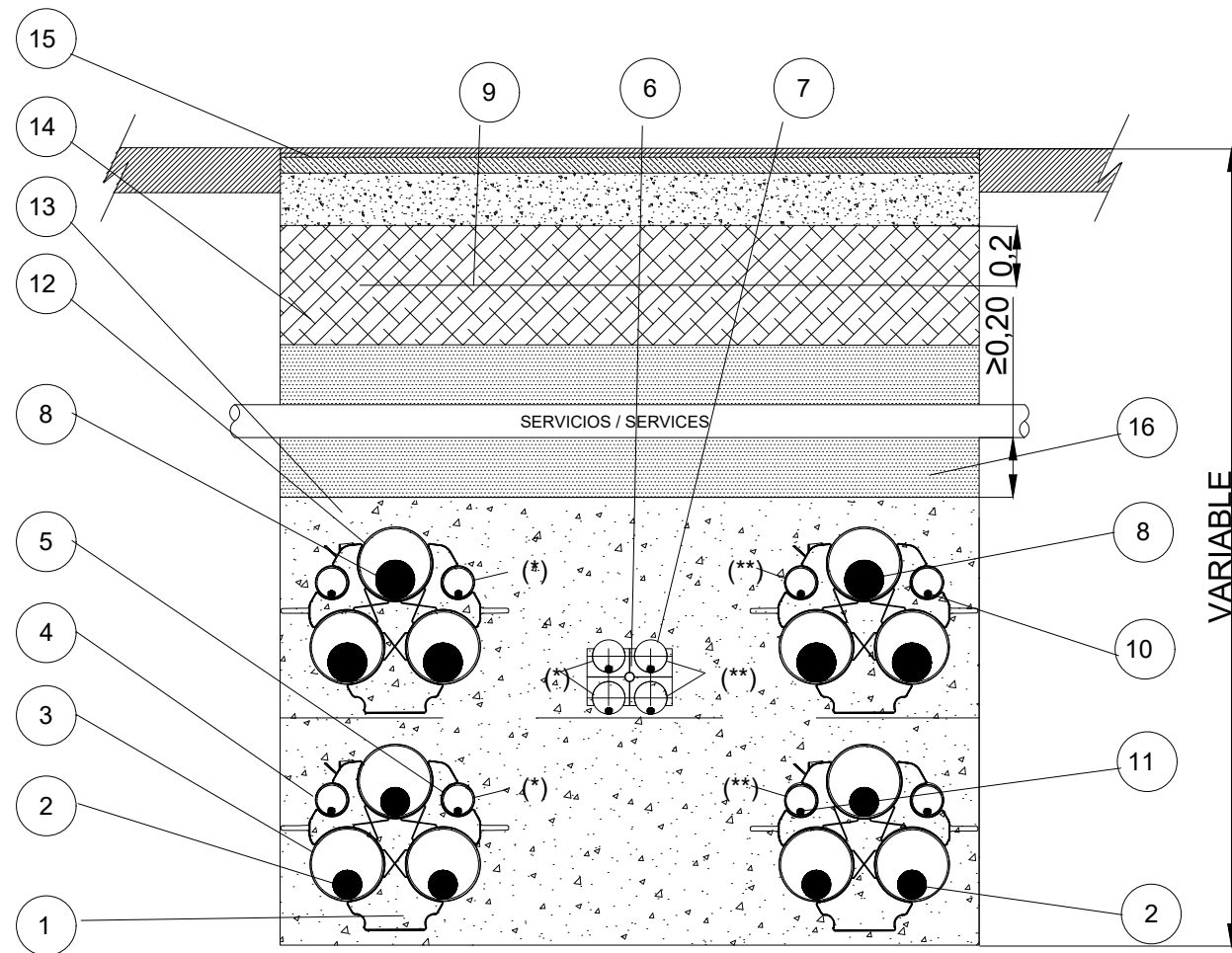
DETAIL / 2 TYPICAL SECTION FOR PARALLEL SERVICES (TELECOMMUNICATION CABLES) / DETALLE / 2 SECCIÓN TÍPICA PARA SERVICIOS PARALELOS (CABLES DE TELECOMUNICACIONES)



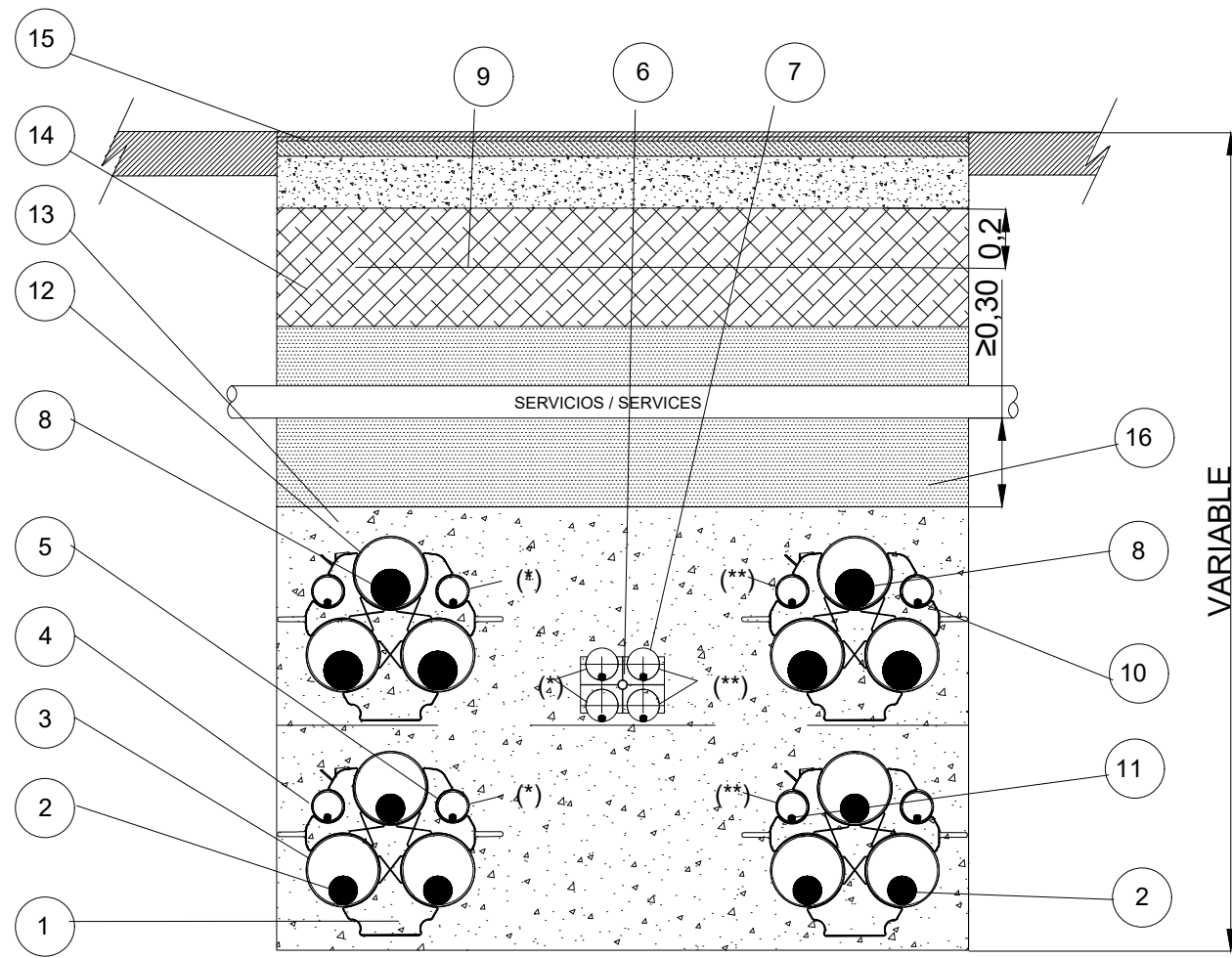
DETAIL / 4 TYPICAL SECTION FOR PARALLEL SERVICES (GAS PIPELINES) / DETALLE / 4 SECCIÓN TÍPICA PARA SERVICIOS PARALELOS (LÍNEA DE TUBERÍAS DE GAS)



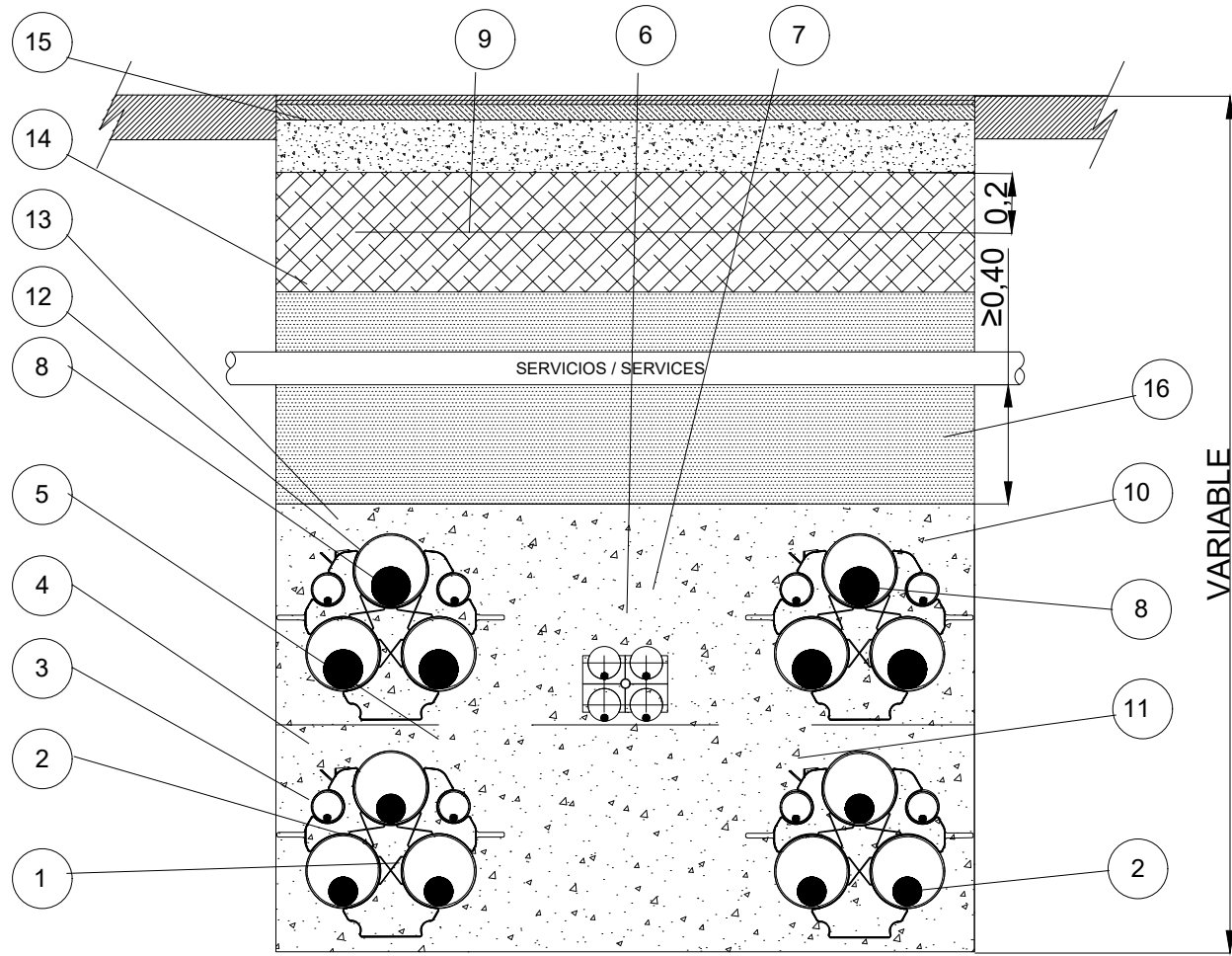
DETAIL / 5 TYPICAL SECTION FOR PARALLEL SERVICES (ELECTRIC LINE) / DETALLE / 5 SECCIÓN TÍPICA PARA SERVICIOS PARALELOS (LÍNEA ELÉCTRICA)



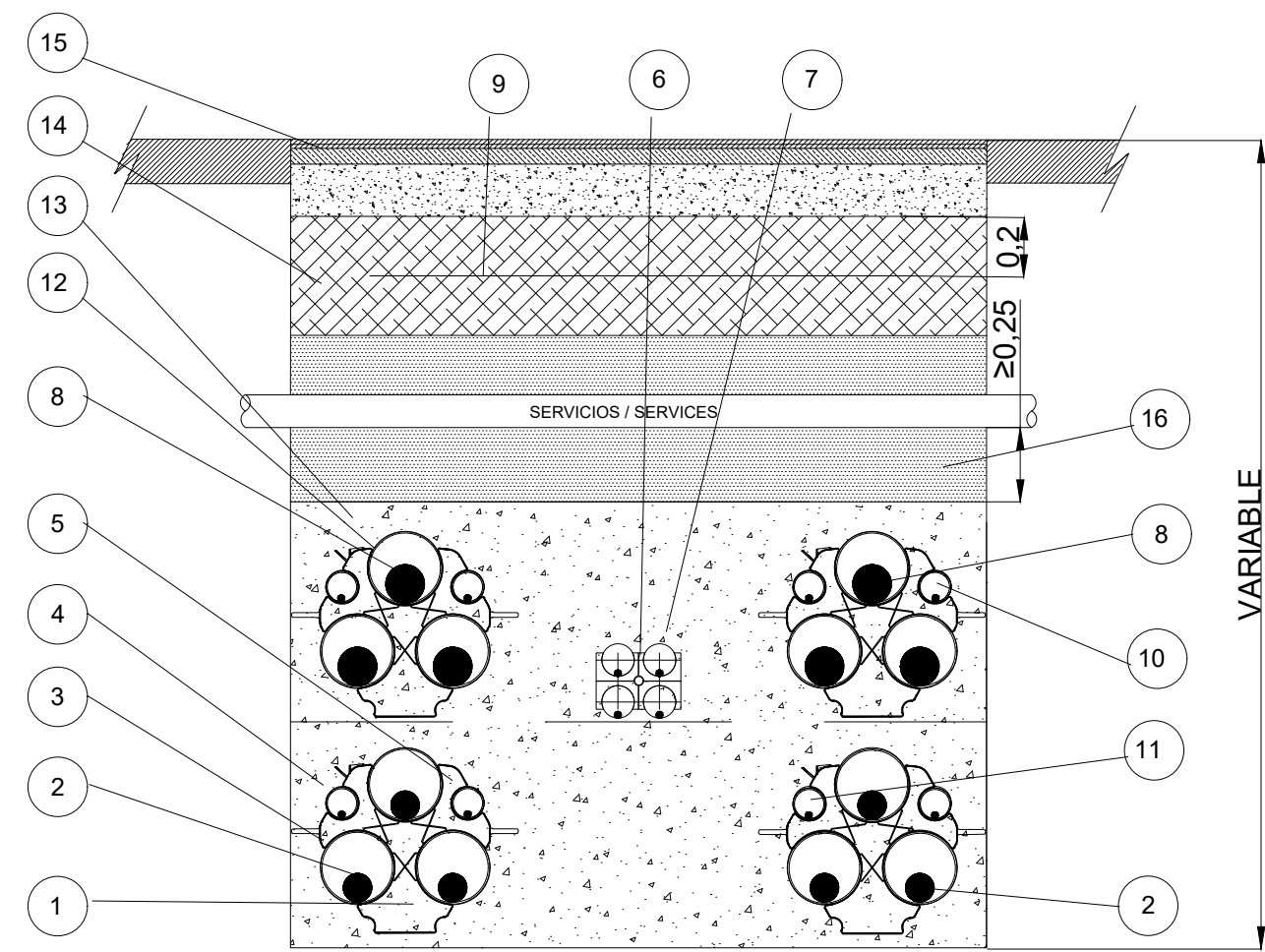
DETAIL / 6 TYPICAL SECTION FOR CROSSING SERVICES (WATER PIPES) / DETALLE / 6 SECCIÓN TÍPICA PARA CRUCE DE SERVICIOS (TUBERÍAS DE AGUA)



DETAIL / 7 TYPICAL SECTION FOR CROSSING SERVICES (TELECOMMUNICATION CABLES) / DETALLE / 7 SECCIÓN TÍPICA PARA CRUCE DE SERVICIOS (CABLES DE TELECOMUNICACIONES)

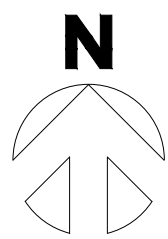


DETAIL / 8 TYPICAL SECTION FOR CROSSING SERVICES (GAS PIPELINES) / DETALLE / 8 SECCIÓN TÍPICA PARA CRUCE DE SERVICIOS (LÍNEA DE TUBERÍAS DE GAS)



DETAIL / 9 TYPICAL SECTION FOR CROSSING SERVICES (ELECTRIC LINE) / DETALLE / 9 SECCIÓN TÍPICA PARA CRUCE DE SERVICIOS (LÍNEA ELÉCTRICA)

- 1 DUCT SPACER FOR POWER CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE ELECTRICIDAD.
- 2 POWER CABLE 132 KV XLPE 1x1200mm² AL / CABLE DE POTENCIA 132 KV XLPE 1x1200mm² AL
- 3 CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR 132KV POWER CIRCUITS. 250mm OD. 222mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CIRCUITOS DE POTENCIA DE 132KV. 250mm OD. 222mm ID
- 4 CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR EARTHING CABLE. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA CABLE DE TIERRA. 110mm OD. 94mm ID
- 5 CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. 110mm OD. 94mm ID
- 6 DUCT SPACER FOR FIBER OPTIC CIRCUITS / SEPARADOR DE TUBOS PARA CIRCUITOS DE FIBRA ÓPTICA
- 7 CORRUGATED HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR OPTICAL FIBER. AWS SERVICES TO METERING STATION. 110mm OD. 94mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CORRUGADO PARA FIBRA ÓPTICA. SERVICIOS DE AWS PARA PUNTO DE MEDIDA PRINCIPAL. 110mm OD. 94mm ID
- 8 POWER CABLE 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu / CABLE DE POTENCIA 220 KV XLPE 1x2500mm² Cu
- 9 WARNING TAPE / CINTA DE ADVERTENCIA
- 10 FIBER OPTIC CABLE / CABLE DE FIBRA ÓPTICA
- 11 EARTHING CABLE / CABLE DE TOMA DE TIERRA
- 12 RIGID HIGH-DENSITY POLYETHYLENE DUCT FOR 220 KV POWER CIRCUITS. 250mm OD. 220mm ID / TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD RÍGIDO PARA CIRCUITOS DE POTENCIA DE 220KV. 250mm OD. 220mm ID
- 13 MASS CONCRETE HM-20 / HORMIGÓN EN MASA HM-20
- 14 BACK FILL MATERIAL / MATERIAL DE RELLENO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN
- 15 PAVEMENT, ASPHALT OR GROUND / PAVIMENTO, ASFALTO O TERRENO
- 16 REINSTATED EXCAVATED MATERIAL INCLUDING BOTTON SOIL FOR EXISTING SERVICES / MATERIAL DE RELLENO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN, INCLUIDO CAMA DE ARENA PARA LOS SERVICIOS EXISTENTES.



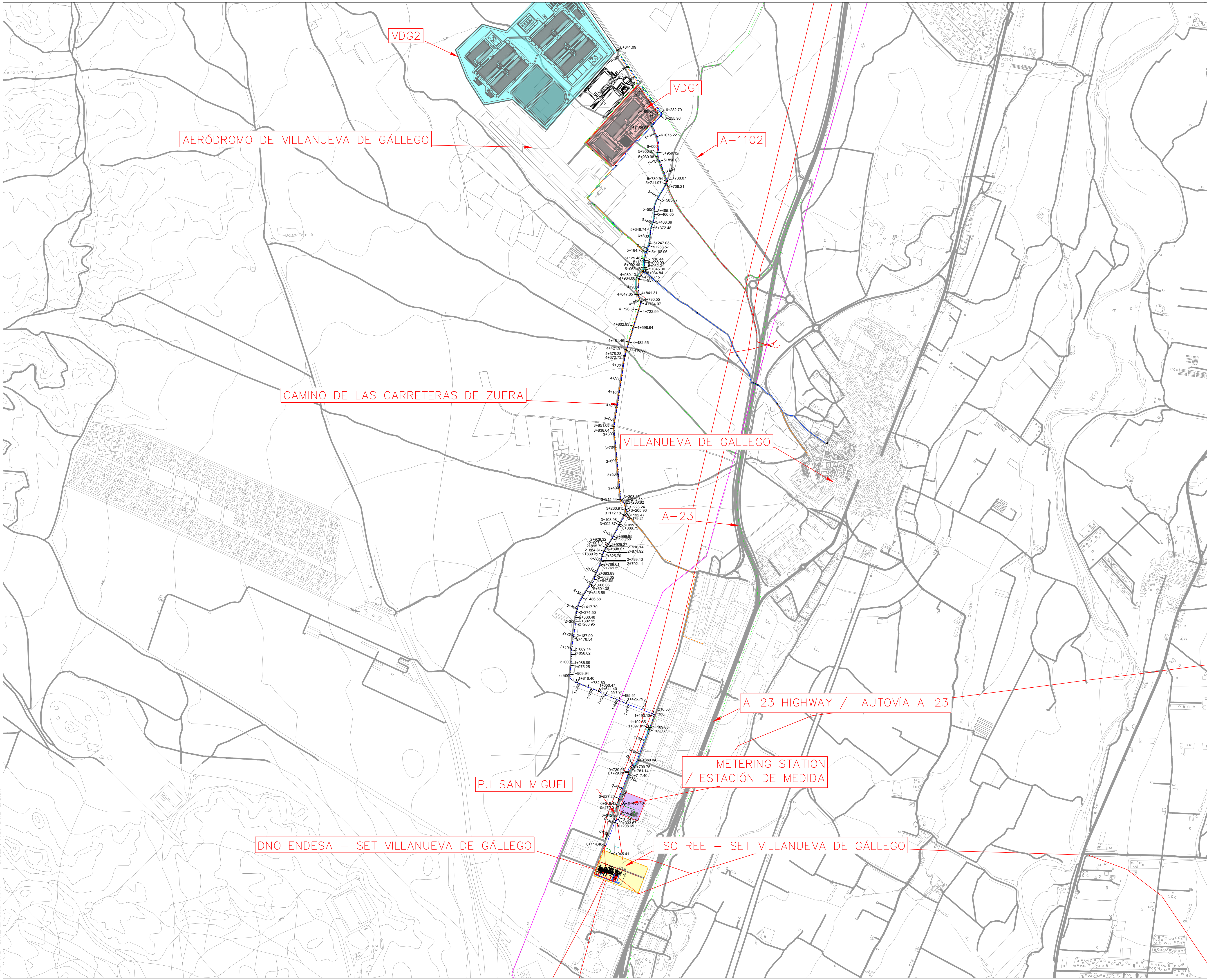
NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS
CONFIDENTIAL ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELÉCTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid	
PROJECT / PROYECTO:		VDG1	
TITLE / TÍTULO:		TYPICAL CROSS SECTION TRENCH DETAILS 2/ DETALLES SECCIÓN TRANVERSAL TIPO DE ZANJA 2	
SHEET NO / HOJAS NO:		C-10201	
FILE NO / FICHERO:		VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10201	
PAPER SIZE:		ISO A1	SCALE: 1:25
			REV: C

PRINT IN COLOUR



THIS BASIC PROJECT IS NOT CONSIDERED A VALID PROJECT FOR CONSTRUCTION. DO NOT USE FOR PURPOSES OTHER THAN FOR INFORMATION./
ESTE PROYECTO BÁSICO NO SE CONSIDERA UN PROYECTO VÁLIDO PARA CONSTRUCCIÓN NO USAR PARA OTROS PROPÓSITOS QUE NO SEAN PARA INFORMACIÓN.

LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER
/ DATA CENTER SITE LOCATION

LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MEDIDA
/ METERING STATION LOCATION

LOCALIZACIÓN DE SUBESTACIÓN
/ SUBSTATION LOCATION

LOCALIZACIÓN DEL DATA CENTER
/ DATA CENTER SITE LOCATION

PROPOSED INTERVENTION / ACTUACIÓN PROPUESTA

/ CONEXIÓN ELÉCTRICA PROPUESTA

EXISTING FACILITIES NETWORK / RED DE SERVICIOS EXISTENTES

EXISTING AERIAL ELECTRICAL NETWORK
/ RED ELÉCTRICA AÉREA

EXISTING UNDERGROUND ELECTRICAL NETWORK
/ RED ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA

EXISTING NETWORK
/ RED SUBTERRÁNEA

EXISTING TELECOM NETWORK
/ RED DE TELECOMUNICACIONES

EXISTING GAS LINE
/ RED DE GAS

EXISTING WASTEWATER NETWORK
/ RED DE SANEAMIENTO

EXISTING WATER SUPPLY NETWORK
/ RED DE ABASTECIMIENTO

0 300 600
m

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

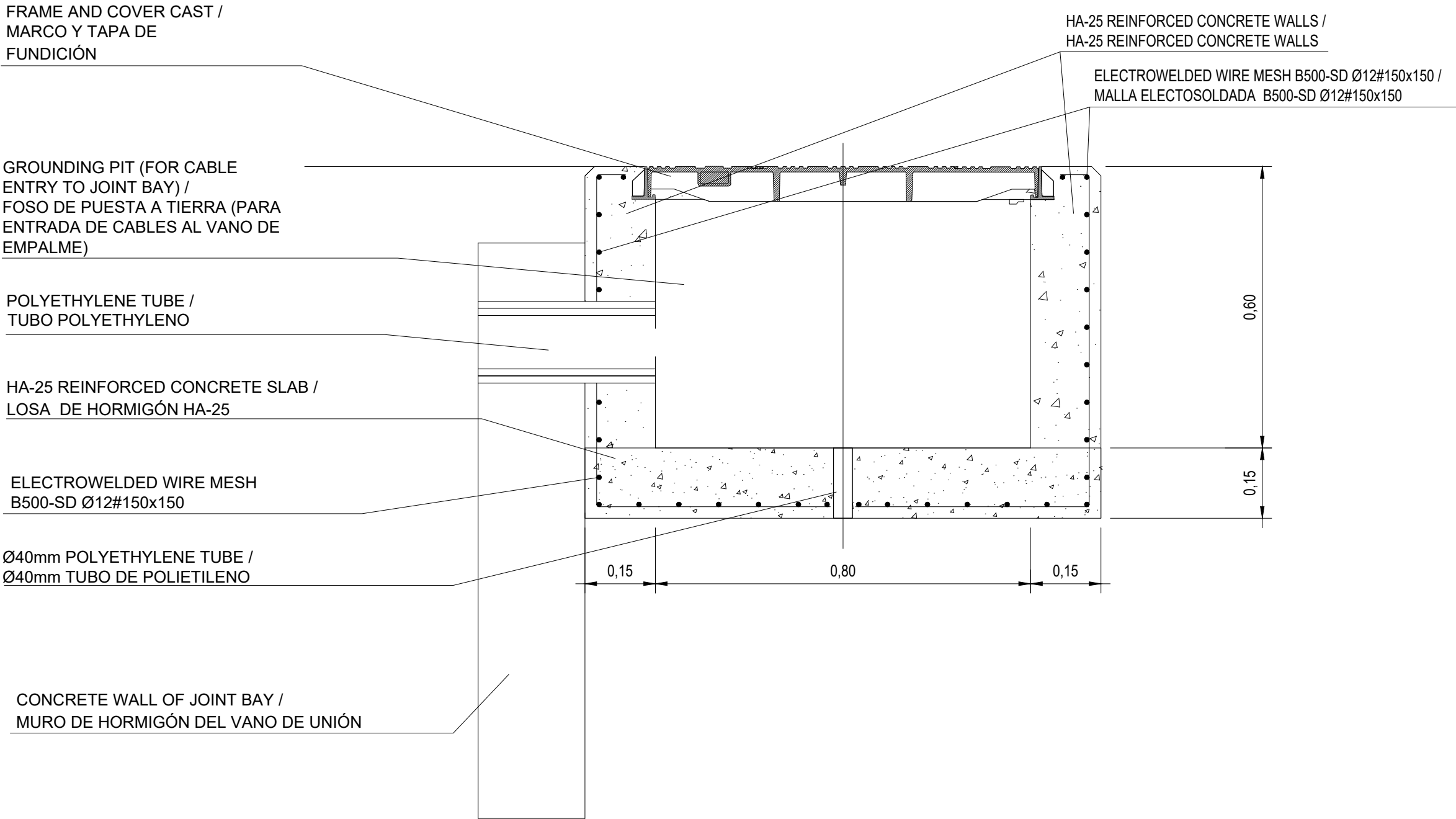
CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

ARCHITECT:	OTHER CONSULTANT:
------------	-------------------

TITLE: EXISTING SERVICES - GENERAL LAYOUT
PLAN / SERVICIOS EXISTENTES - PLANO GENERAL

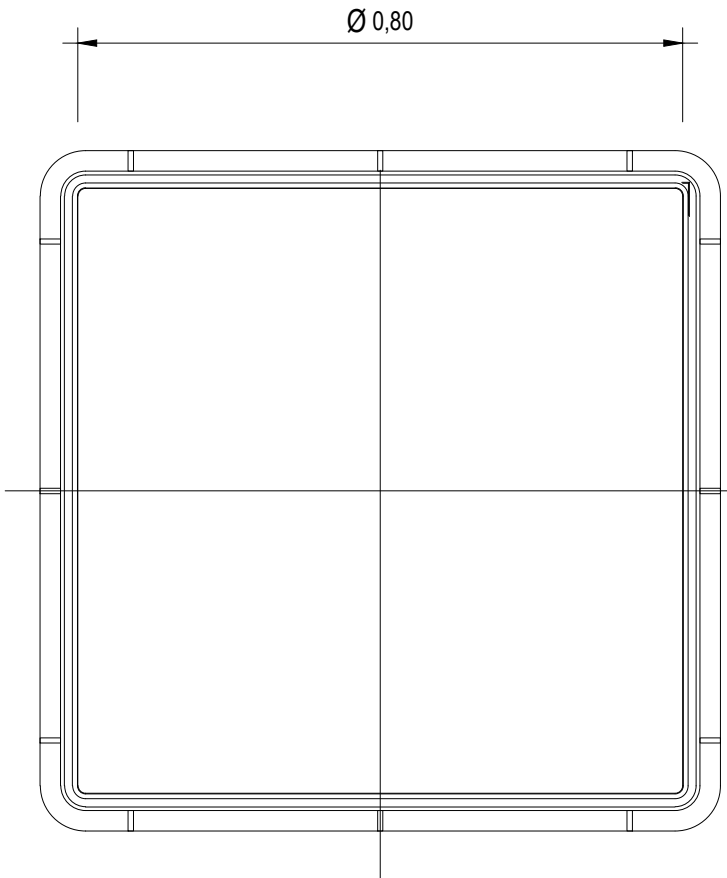
SHEET NO: C-10400

FILE NO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-10400			
PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:12 500
		REV:	C



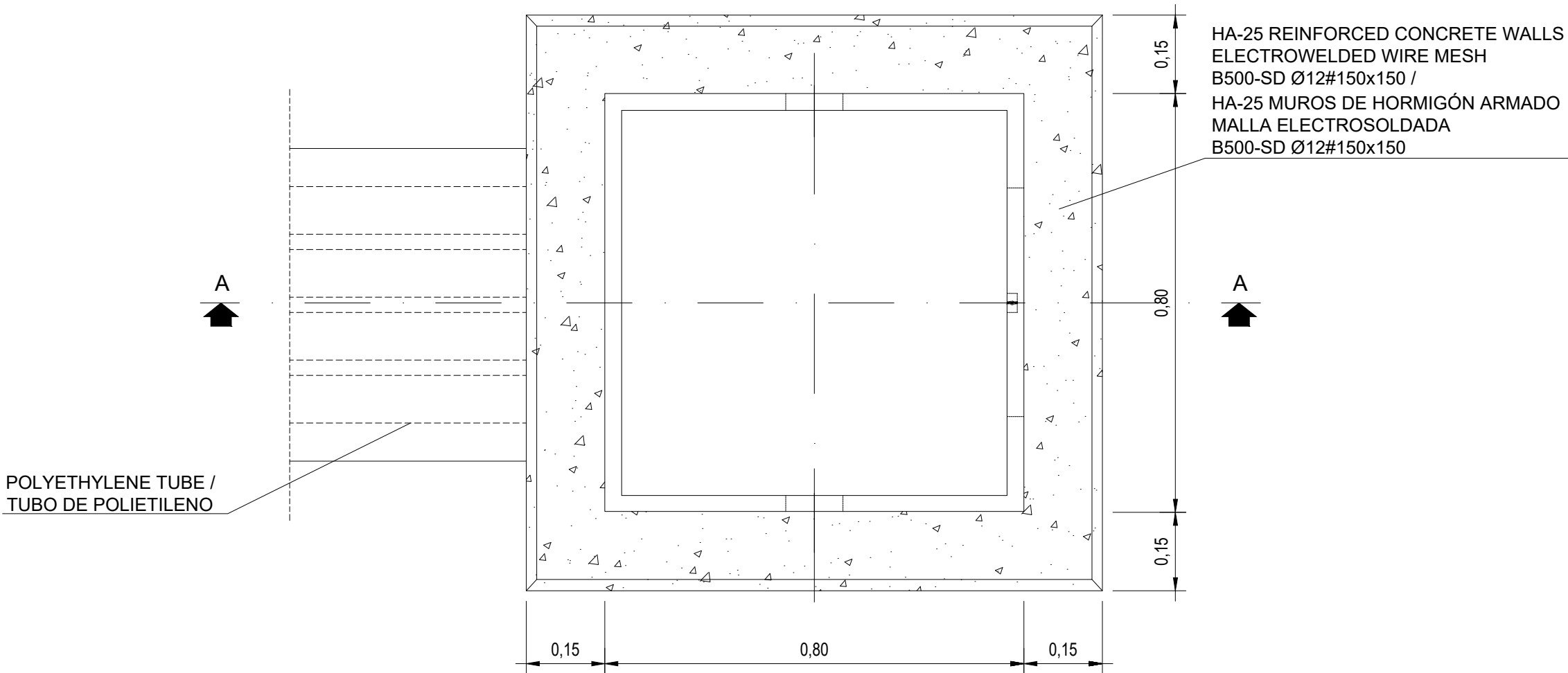
DETAIL 1 /
DETALLE 1

LINK BOX CHAMBER A-A SECTION
CÁMARA DE LA CAJA DE CONEXIONES A-A SECCIÓN



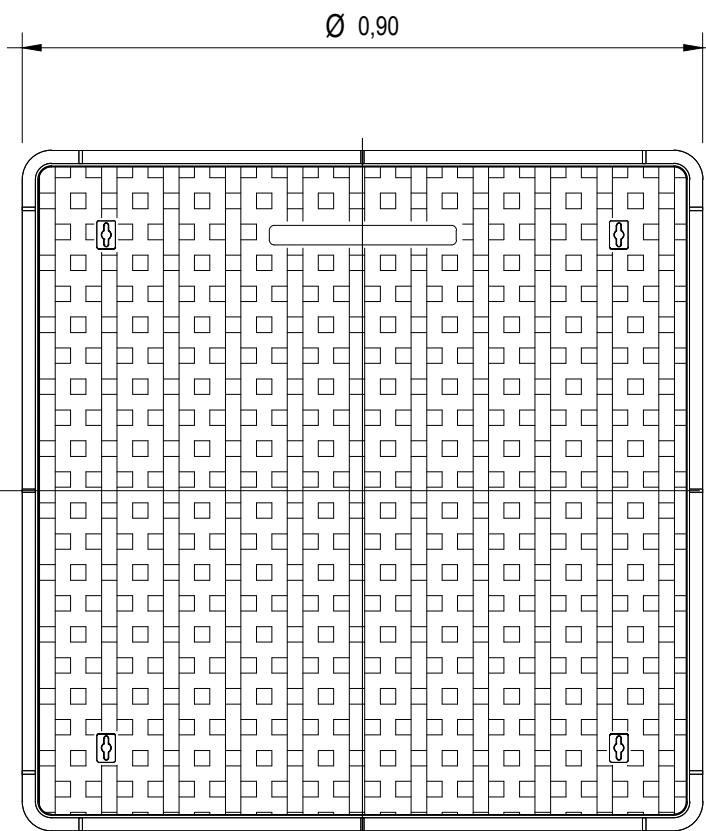
DETAIL 2 /
DETALLE 2

LINK BOX CHAMBER FRAME CAST PLAN
CÁMARA DE LA CAJA DE CONEXIONES PLANO DE PLANTA



DETAIL 3 /
DETALLE 3

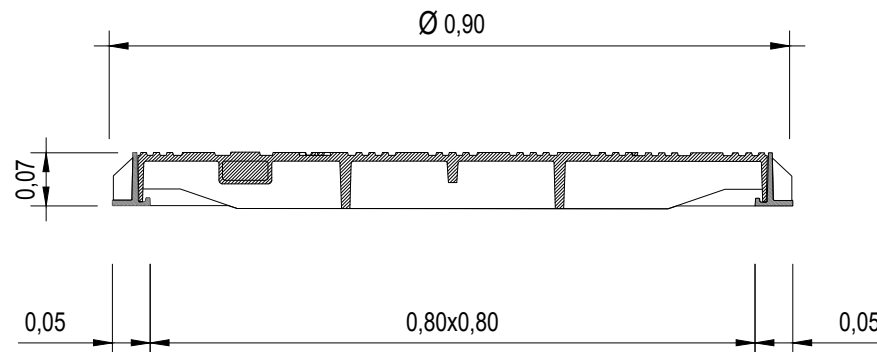
LINK BOX CHAMBER PLAN
CÁMARA DE LA CAJA DE CONEXIONES PLANTA



DETAIL 4 /
DETALLE 4

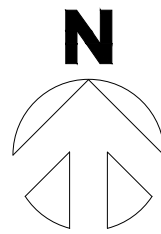
LINK BOX CHAMBER COVER CAST PLAN
CÁMARA DE LA CAJA DE CONEXIONES PLANO ENSEYADO

FRAME AND COVER CAST - LOAD BEARING CAPACITY D-400 /
BASTIDOR Y TAPA DE FUNDICIÓN - CAPACIDAD DE CARGA D-400



DETAIL 5 /
DETALLE 5

LINK BOX CHAMBER FRAME AND COVER CAST SECTION
CÁMARA DE LA CAJA DE CONEXIONES MARCO Y TAPA SECCIÓN DE FUNDICIÓN

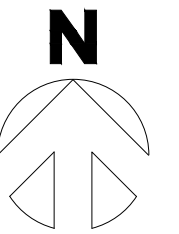
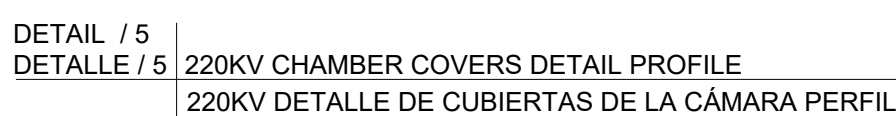
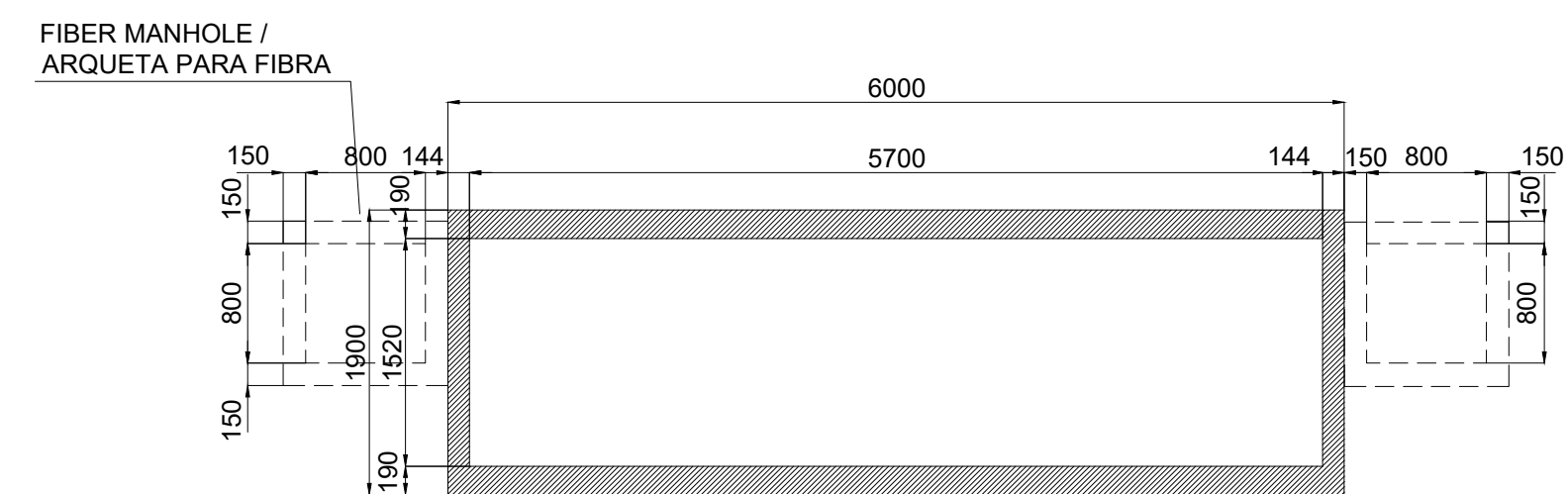
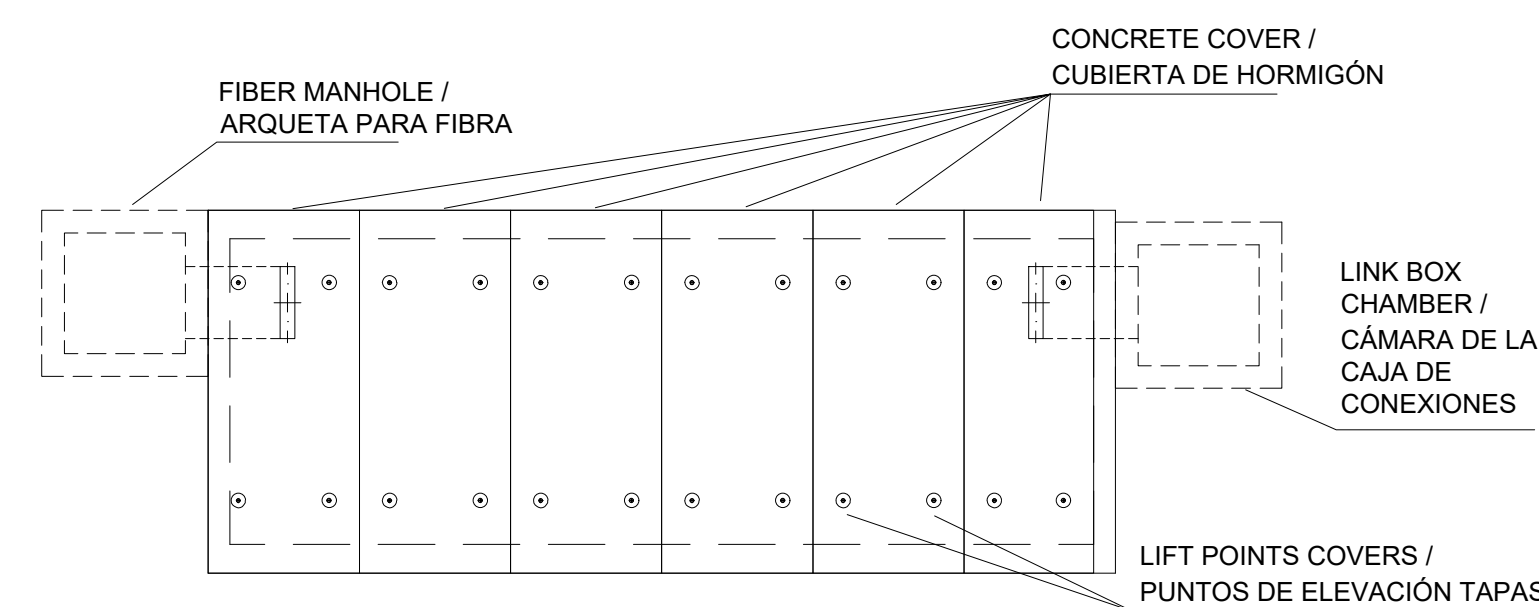
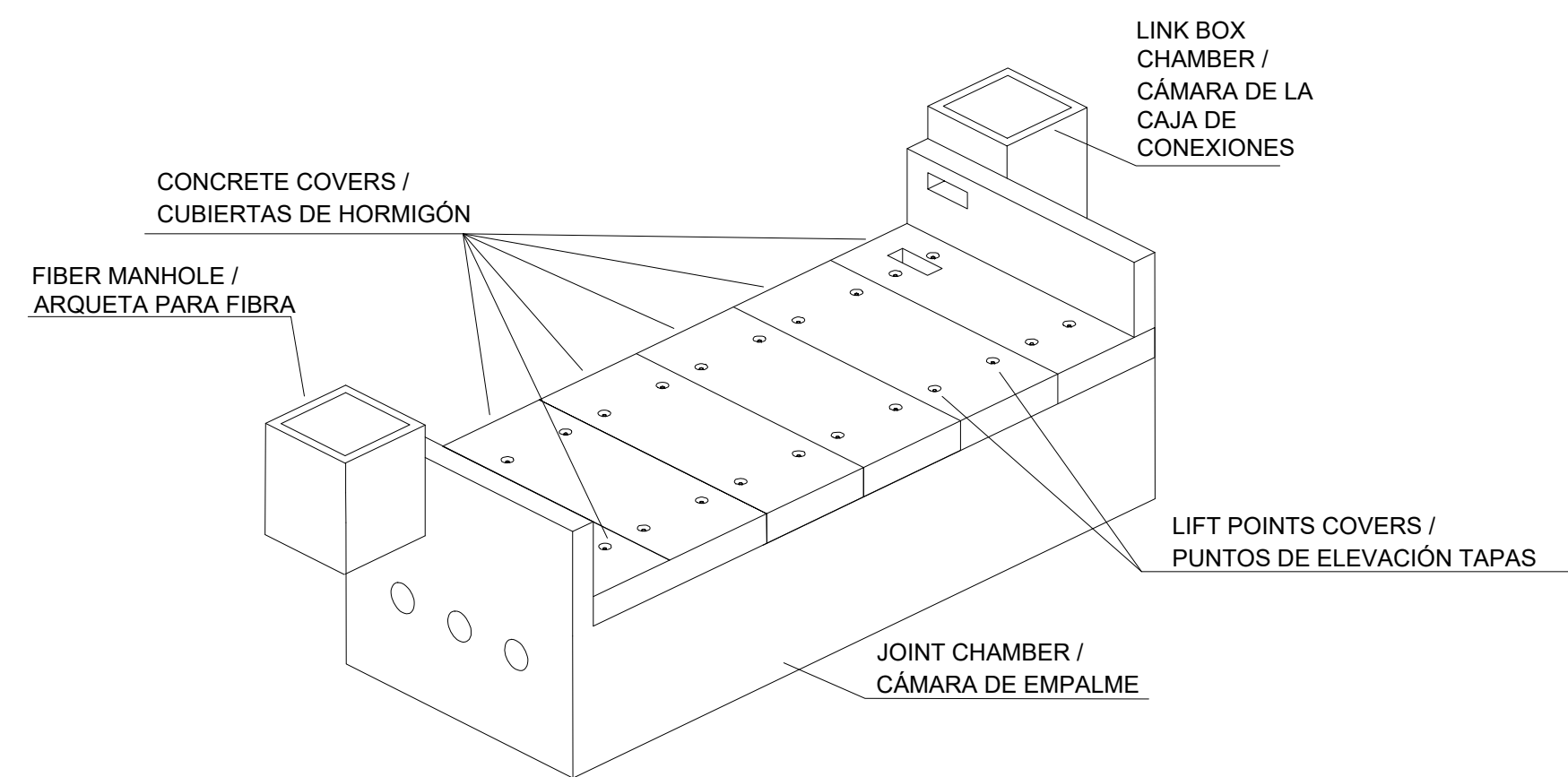
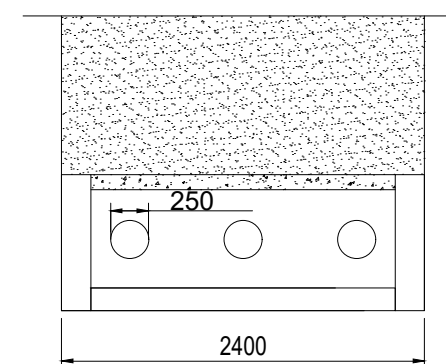
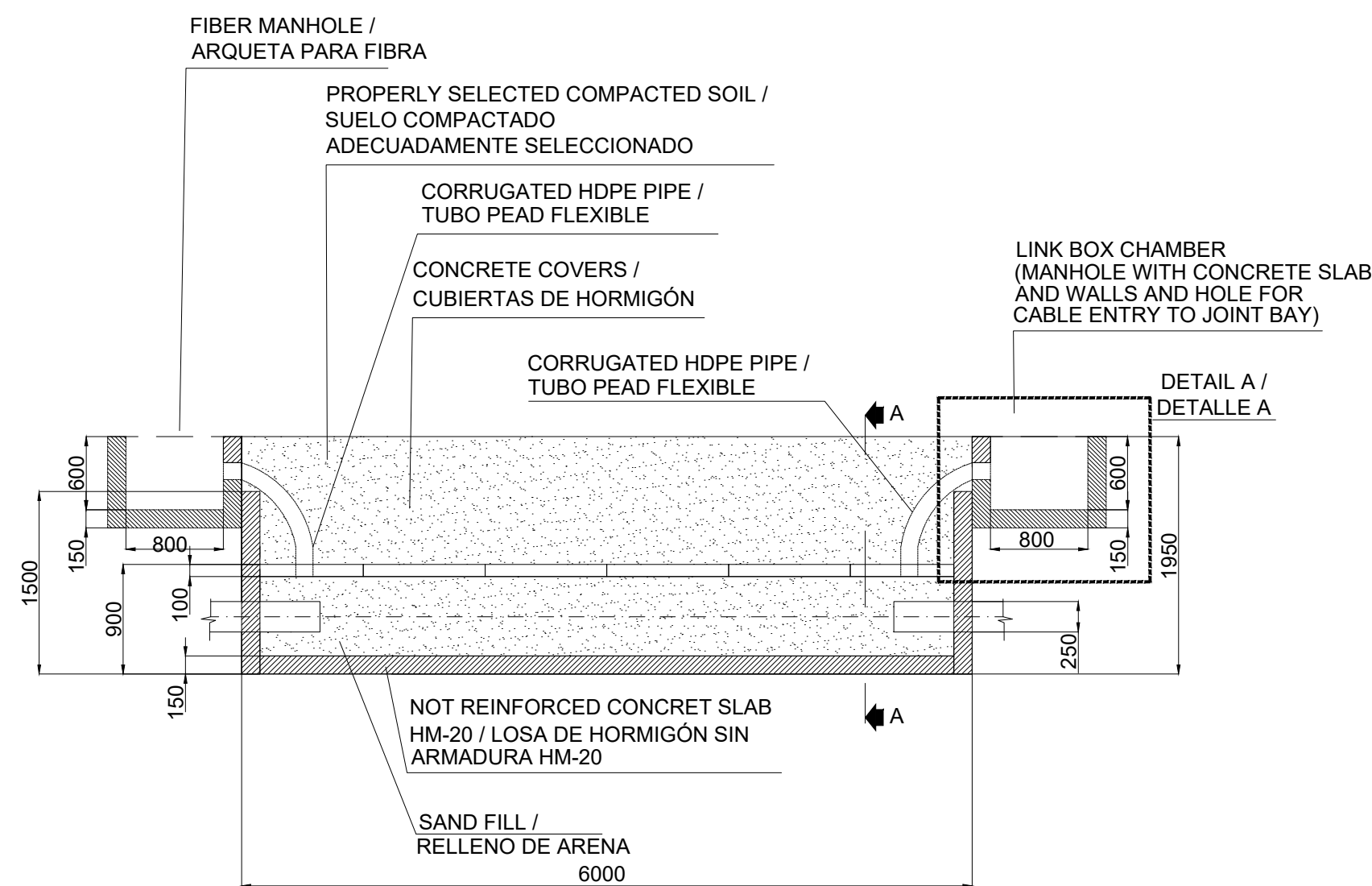
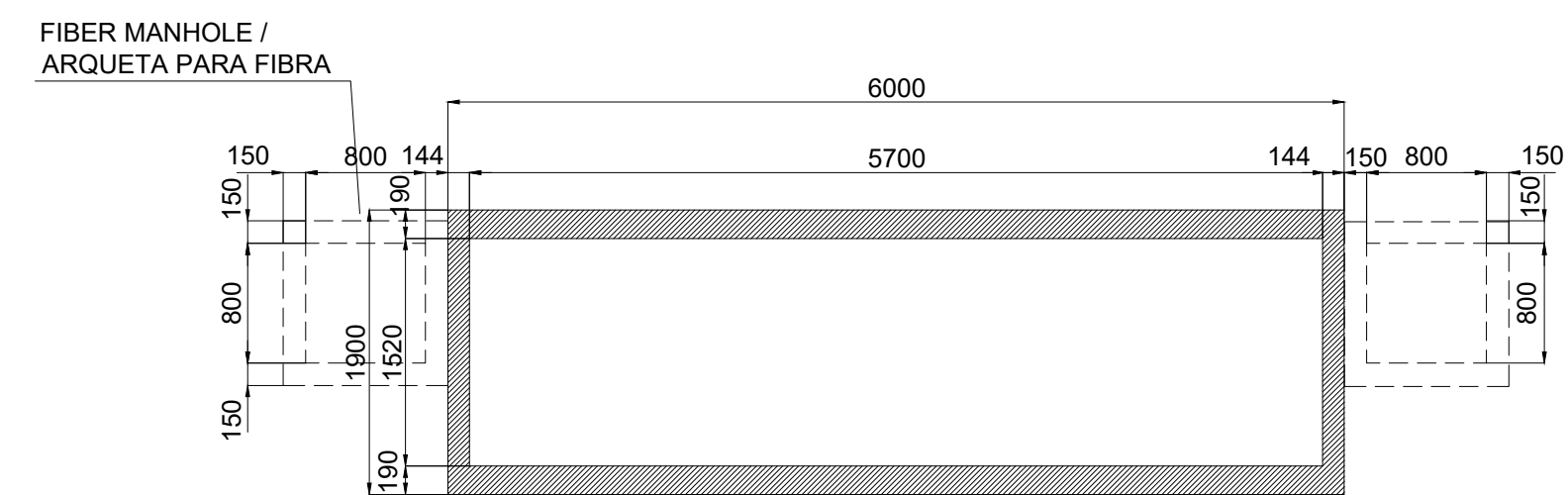
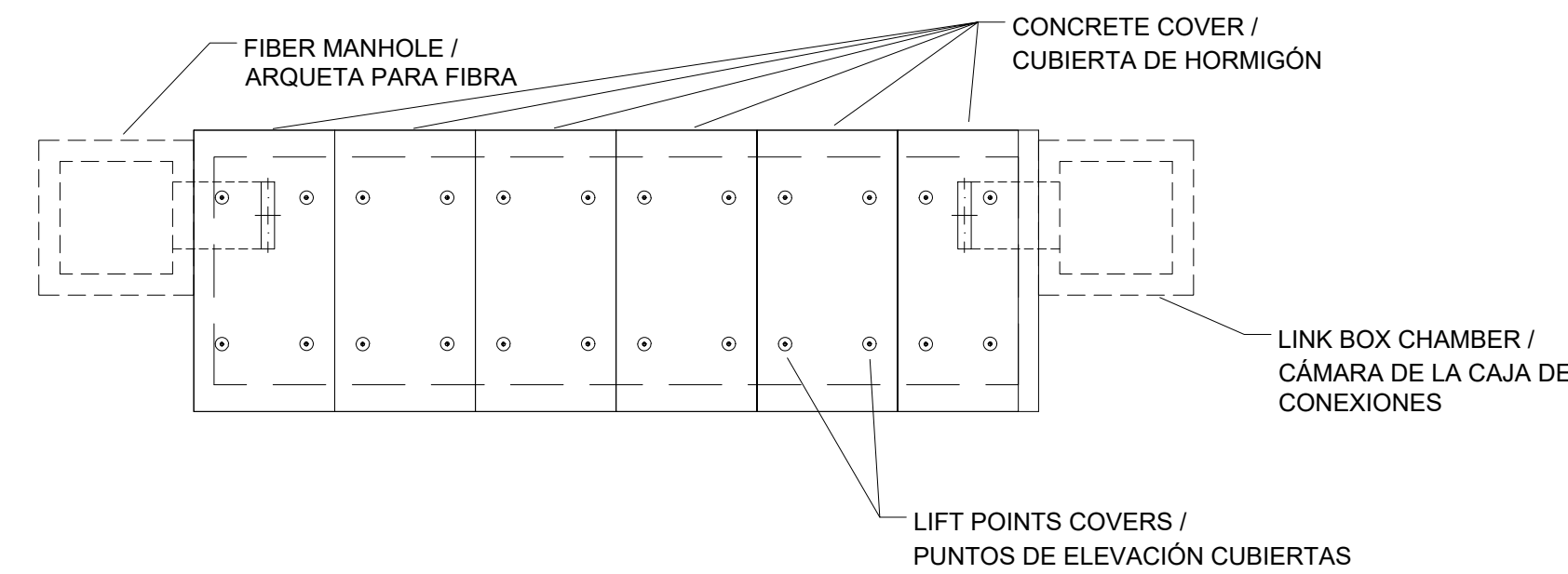
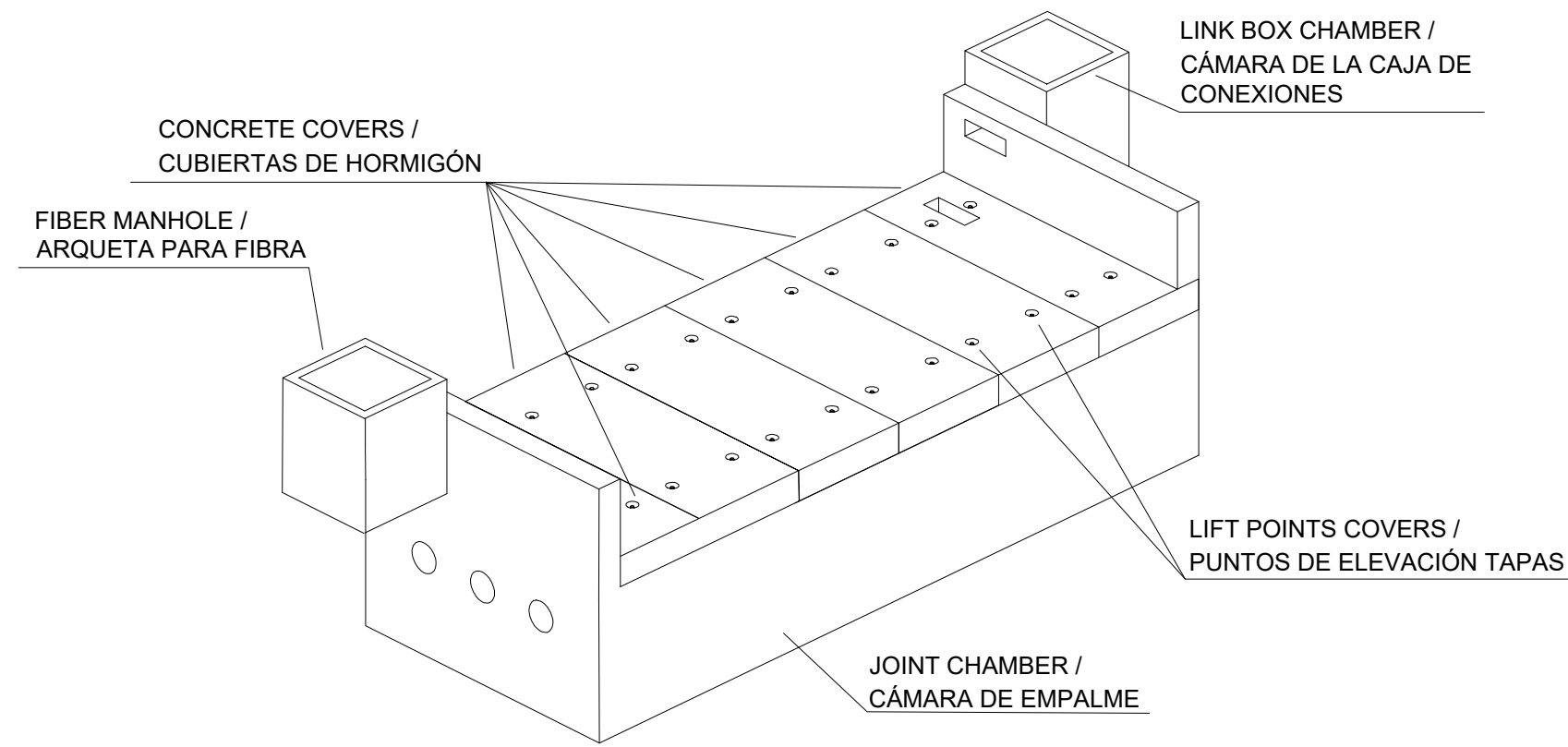
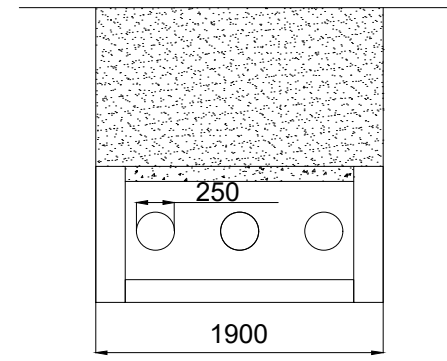
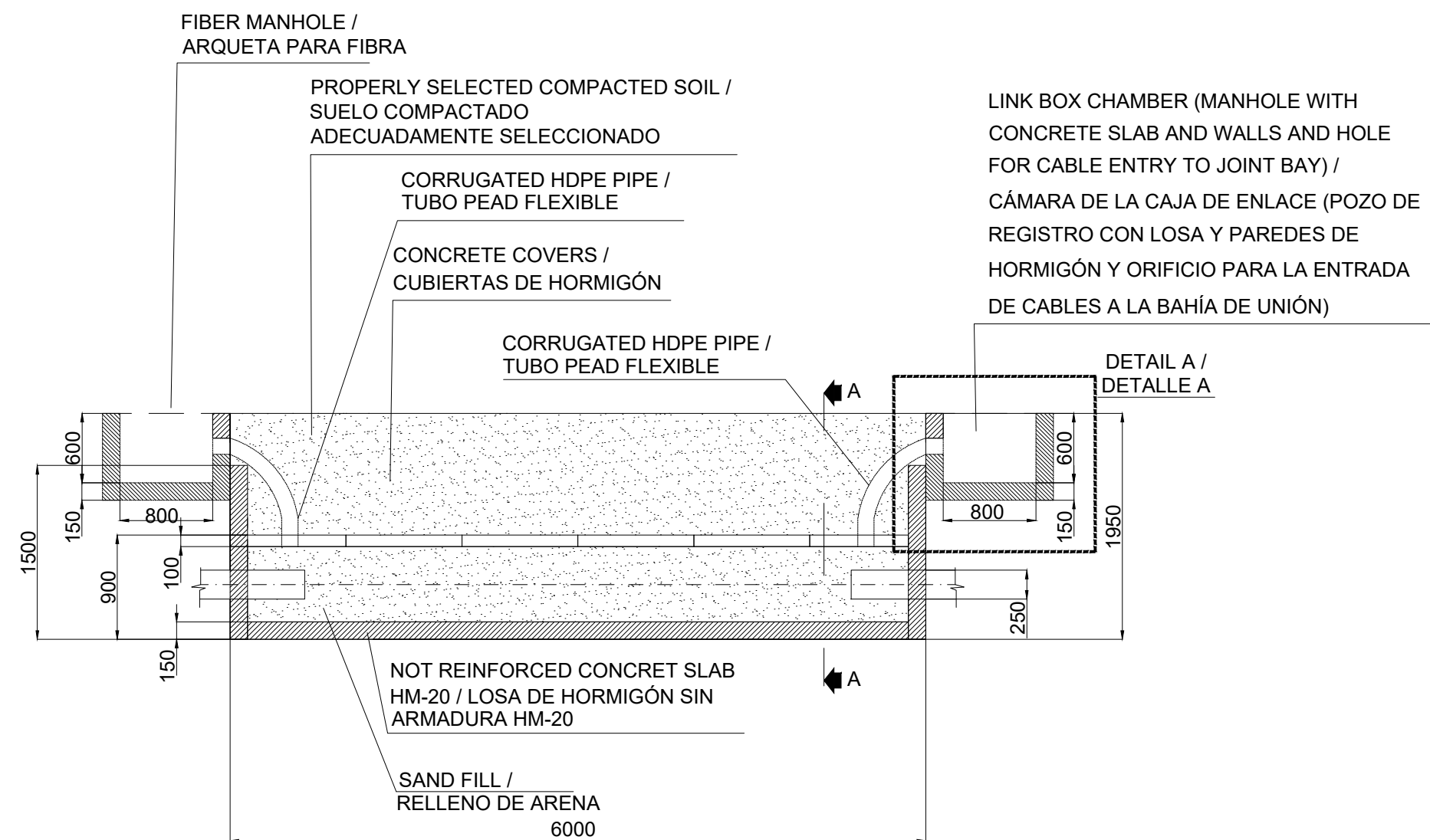


NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP'24	PROYECTO BÁSICO	JP AG DC JS
CONFIDENTIAL ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR			
MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:		ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain		STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:	
ARCHITECT / ARQUITECTO:		ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11.207 Alfonso XII, 62, Madrid	
PROJECT / PROYECTO:		VDG1	
TITLE / TÍTULO:		MANHOLE DETAIL TYPE 1 / DETALLES DE ARQUETAS TIPO 1	
SHEET NO / HOJAS NO:		C-30002	
FILE NO / FICHERO:		VDG1-ACM-74-XX-DR-C-30002	
PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:100
			REV: C



NOTES / NOTAS

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN	ENG	CHK	APP
C	10 SEP '24	PROYECTO BÁSICO	JP	AG	DC	JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS
PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECÁNICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIIM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT /
PROYECTO: VDG1

TITLE /
TÍTULO: HV CHAMBER DETAILS /
DETALLES CÁMARA AT

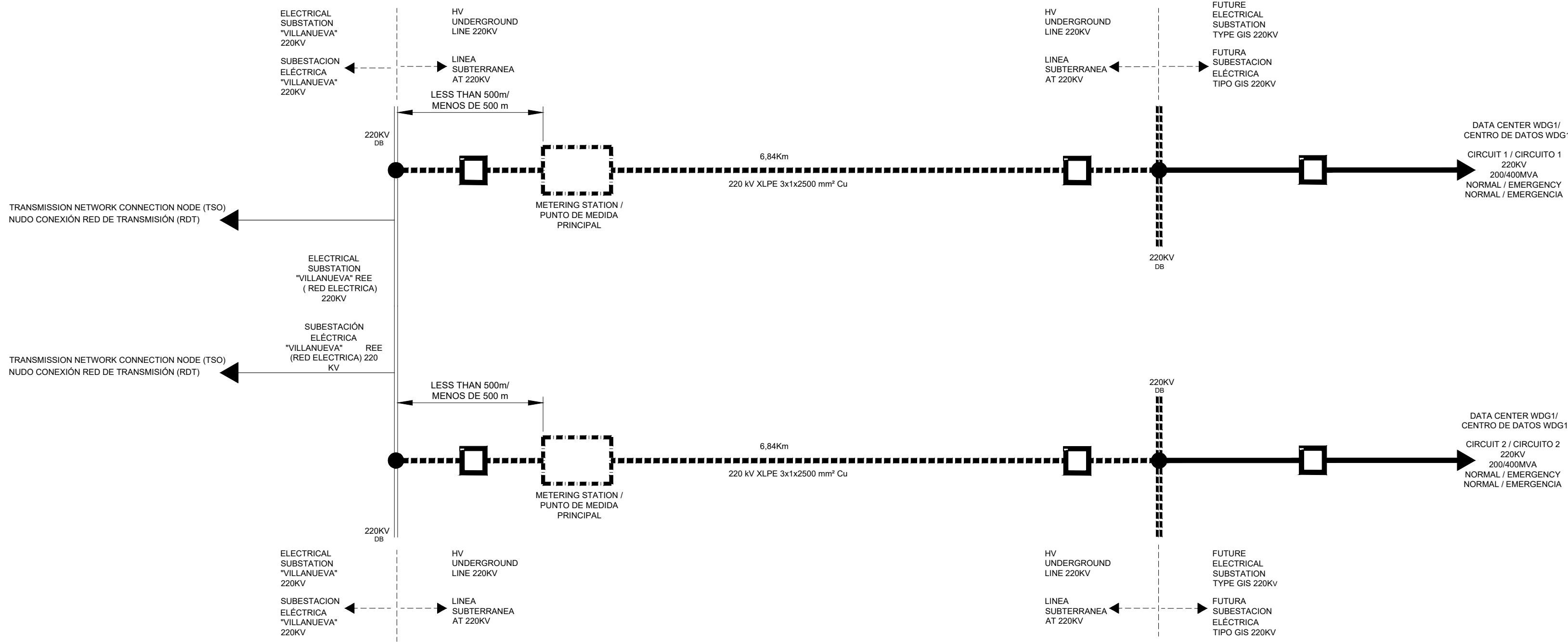
SHEET NO /
HOJAS NO: C-30006

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-C-30006

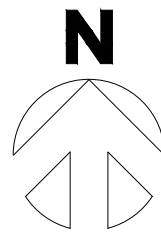
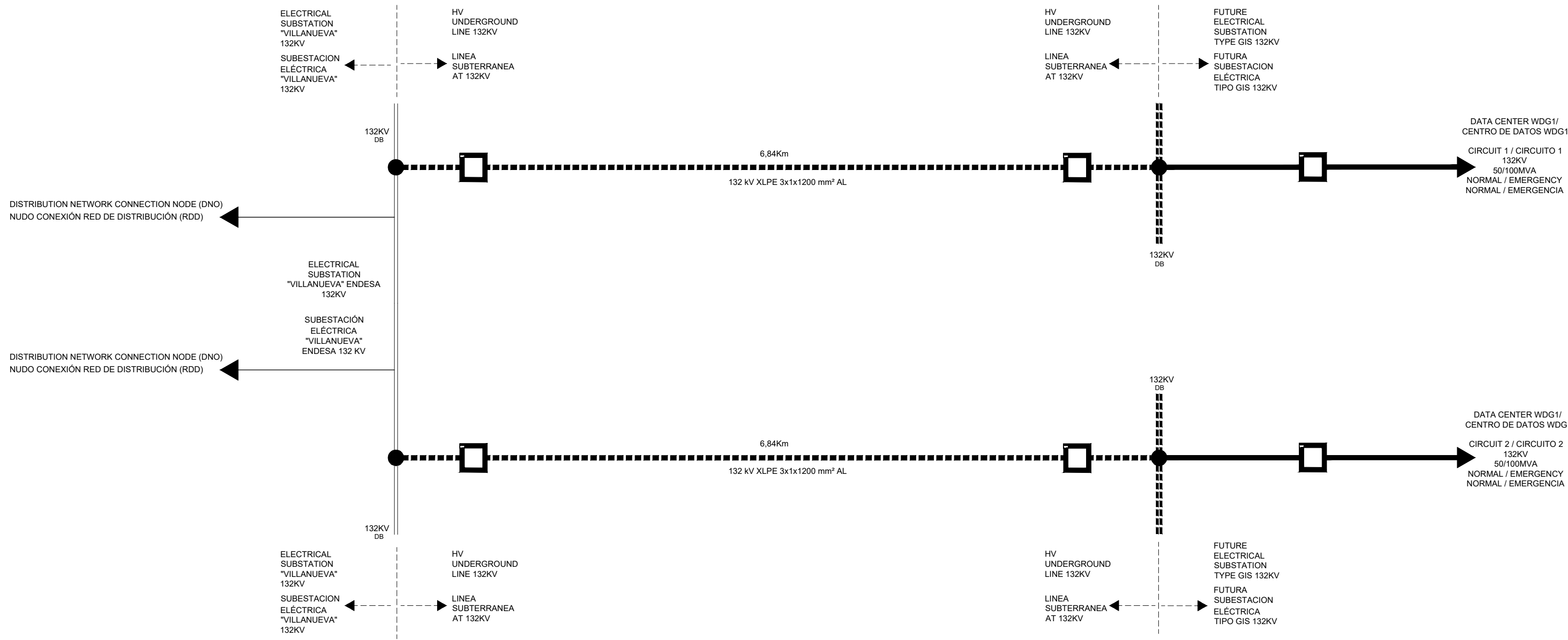
PAPER SIZE:	ISO A1	SCALE:	1:50	REV:	C
-------------	--------	--------	------	------	---

PRINT IN COLOUR

SINGLE LINE DIAGRAM. UNDERGROUND HIGH VOLTAGE LINE 220KV
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO. LÍNEA SUBTERRANEA ALTA TENSIÓN 220 KV



SINGLE LINE DIAGRAM. UNDERGROUND HIGH VOLTAGE LINE 132KV
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO. LÍNEA SUBTERRANEA ALTA TENSIÓN 132 KV



NOTES / NOTAS

THIS IS A BASIC PROJECT AND IT SHOULD NOT BE CONSIDERED FOR ANY OTHER PURPOSES THAN INFORMATION ONLY / ESTO ES UN PROYECTO BÁSICO Y ÚNICAMENTE DEBE SER CONSIDERADO PARA INFORMACIÓN

KEYNOTES / NOTAS CLAVE

LEGEND / LEYENDA

- DB = DOUBLE BAR
SUBSTACIÓN ELECTRICA (SE)
DB = DOBLE BARRA
- TRANSMISSION / DISTRIBUTION NETWORK
CONNECTION NODE. AS APPLICABLE
NODO DE CONEXIÓN DE LA RED DE
TRANSPORTE / DISTRIBUCIÓN. SEGUN PROCEDA
- HV SWITCHGEAR
INTERRUPTOR AT
- VOLTAGE LEVEL 220KV-132KV (UNDERGROUND LINE)
NIVEL DE TENSIÓN 220KV (LINEA SUBTERRANEA)
- VOLTAGE LEVEL 220KV-132KV (CONSUMER)
NIVEL DE TENSIÓN 220KV-132KV (CONSUMIDOR)
- CONSUMER
CONSUMIDOR
- METERING STATION
PUNTO DE MEDIDA PRINCIPAL

REV	DATE	DESCRIPTION	DRN ENG CHK APP
C	10 SEP' 24	PROYECTO BÁSICO	RA AG RF JS

CONFIDENTIAL
ANY UNAUTHORIZED USE OR REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT IN WHOLE OR IN PART IS PROHIBITED. DELETE THIS DOCUMENT IF YOU HAVE RECEIVED IT IN ERROR

MECHANICAL ENGINEER / INGENIERO MECANICO:	ELECTRICAL ENGINEER / INGENIERO ELECTRICO: AECOM ÁLVARO GONZÁLEZ +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain
CIVIL ENGINEER / INGENIERO CIVIL: AECOM ANTONIO GARCIA +34 915 487 790 Alfonso XII, 62, 5th floor Madrid, 28014, Spain	STRUCTURAL ENGINEER / INGENIERO DE ESTRUCTURAS:
ARCHITECT / ARQUITECTO:	ENGINEER OF RECORD / INGENIERO REDACTOR DEL PROYECTO: AECOM ROBERTO FERNÁNDEZ COIMM 11 207 Alfonso XII, 62, Madrid

PROJECT / PROYECTO: VDG1

TITLE / TÍTULO:
HV SINGLE LINE DIAGRAM
HV / ESQ. UNIF. SIMPLIFICADO AT

SHEET NO /
HOJAS NO: HV-10000

FILE NO / FICHERO: VDG1-ACM-74-XX-DR-HV-10000

PAPER SIZE: ISO A1 SCALE: N/S REV: C

PRINT IN COLOUR

