Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS

INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DEL PROYECTO DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN "PROYECTO OLIVA - DAGANZO"

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE III. DOCUMENTACIÓN NORMATIVA

ANEXOS

VALDEAVERO – CAMARMA DE ESTERUELAS – FRESNO DEL TOROTE– DAGANZO DE ARRIBA



Febrero 2023

C/ Segundo Mata 1, 2ª planta. Oficina 5. 28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid) - Tel. +34 917 144 220- info@spatialconcepts.eu
www.spatialconcepts.eu

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Proyecto de Ejecución
Línea de Evacuación 220 kV

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-PRY-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O	O.C.T	J.B.E
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/2023	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Proyecto de Ejecución

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

Términos Municipales de Guadalajara, Galápagos, Torrejón del Rey, Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba

(Provincia de Guadalajara y Madrid)

ÍNDICE

DOCUMENTO 1. MEMORIA

ANEXOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO 7. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS RBDA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:
Memoria
CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:
DAGA-SOL-LE-PE-MEM-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado, no han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/23	Documento inicial

Este documento es copia digital firmada electrónicamente con datos personales en aplicación de la normativa vigente

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Índice de la Memoria

1 Introducción y justificación del proyecto 9
2 Antecedentes y finalidad 12
3 Objeto 18
4 Promotor y peticionario 19
5 Normativa 20
5.1 Normativa del Sector Eléctrico 20
5.2 Normativa Ambiental 21
5.3 Normativa Estructuras y Obra Civil 22
5.4 Normativa Seguridad y Salud 22
5.5 Normativa Urbanística 23
5.6 Normativa Gestión de Residuos 24
6 Descripción general 25
6.1 Esquema 25
6.2 Descripción del trazado 25
6.2.1 Descripción del Trazado Aéreo 26
6.2.2 Descripción del Trazado Subterráneo 27
7 Características de la Línea Aérea 29
7.1 Características Generales de la Línea Aérea 29
7.2 Características de los Materiales de la Línea Aérea 30
7.2.1 Conductores 30
7.2.2 Cable de fibra óptica 30
7.2.3 Aislamiento 31
7.2.4 Apoyos 32
7.2.5 Herrajes 33
7.3 Características de la obra civil 37
7.3.1 Cimentaciones 37
7.3.2 Tomas de tierras de los apoyos 38
7.3.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación 38
8 Características de la Línea Subterránea 39
8.1 Características generales de la Línea Subterránea 39
8.2 Características de los materiales de la línea Subterránea 40

Este documento es copia digital firmada electrónicamente. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente.

8.2.1 Cable aislado 40
8.2.2 Cable de fibra óptica 41
8.2.3 Terminales exteriores 42
8.2.4 Autoválvulas Pararrayos 43
8.2.5 Conversión Aéreo-Subterránea (PAS) 43
8.2.6 Empalmes 43
8.2.7 Tipo de conexión para puesta a tierra 45
8.2.8 Cajas de conexión 47
8.2.9 Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión 48
8.3 Características de la obra civil 49
8.3.1 Zanja 49
8.3.2 Cámaras de empalme 51
8.3.3 Arquetas de ayuda al tendido 52
8.3.4 Hitos de señalización 52
8.3.5 Perforación dirigida 52
8.3.6 Perforación horizontal o hinca 52
9 Parcelas afectadas 53
10 Cruzamientos y organismos afectados 61
11 Distancias en cruzamientos y paralelismos 64
11.1 Distancias en cruzamientos y paralelismos línea aérea 64
11.1.1 Distancias de aislamiento eléctrico 64
11.1.2 Distancias en el apoyo 64
11.1.3 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables 65
11.1.4 Distancias a Líneas eléctricas y de Telecomunicación 65
11.1.5 Distancias a Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar 66
11.1.6 Distancias a Ferrocarriles electrificados 67
11.1.7 Distancias a Ríos y canales navegables o flotables 67
11.1.8 Paso por Zonas 67
11.1.9 Resumen de distancias 69
11.2 Distancias en cruzamientos y paralelismos línea subterránea 70
11.2.1 Calles y carreteras 70
11.2.2 Ferrocarriles 70
11.2.3 Otros cables de energía eléctrica 70
11.2.4 Cables de telecomunicación 70

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

11.2.5 Canalizaciones de agua 70
11.2.6 Canalizaciones de gas 71
11.2.7 Conducciones de alcantarillado 72
11.2.8 Depósitos de carburante 72
12 Plazo de ejecución y cronograma 73
13 Conclusión 74
ANEXO A01. ANEXO CÁLCULOS LÍNEA AÉREA 76
1 Características generales de la línea 76
1.1 Características de los conductores de fase 77
1.2 Cable de fibra óptica 77
2 Cálculos eléctricos 78
2.1 Intensidad máxima admisible 78
2.2 Potencia máxima admisible 78
2.3 Reactancia media por km 78
2.4 Resistencia eléctrica 79
2.5 Impedancia por km 80
2.6 Susceptancia por km 80
2.7 Perditancia por km 81
2.8 Admitancia por km 81
2.9 Impedancia característica 82
2.10 Ángulo característico 82
2.11 Potencia característica 82
2.12 Resumen características eléctricas de la línea 83
2.13 Efecto corona 84
2.14 Caída de tensión 85
2.15 Pérdida de potencia 86
3 Cálculo mecánico de conductor LA-380 87
3.1 Acciones consideradas 87
3.2 Hipótesis de partida 87
3.3 Hipótesis de cálculo 88
3.4 Vano ideal de regulación 89
3.5 Comparación de hipótesis 89
3.6 Resultados de cálculo 90
4 Cálculo mecánico de cable OPGW 92

4.1 Acciones consideradas 92
4.2 Hipótesis de partida 92
4.3 Hipótesis de cálculo 93
4.4 Vano ideal de regulación 94
4.5 Comparación de hipótesis 94
4.6 Resultados de cálculo 96
5 Cálculo mecánico de apoyos 97
5.1 Hipótesis Normales 97
5.1.1 Esfuerzos Verticales 98
5.1.2 Esfuerzos Horizontales: Longitudinales y Transversales 102
5.1.3 Esfuerzos Equivalente en el Apoyo 105
5.2 Hipótesis Anormales 106
5.2.1 Esfuerzos Verticales 107
5.2.2 Esfuerzos Horizontales Individuales 107
5.2.3 Esfuerzos Equivalente en el Apoyo 110
5.3 Tablas de Resultados 111
6 Cálculo mecánico de cimentaciones 115
6.1 Cimentaciones de zapatas individuales 116
6.2 Características dimensionales 117
7 Cálculos de puesta a tierra 118
7.1 Dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica 118
7.2 Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas 119
7.3 Dimensionamiento para la protección frente a los efectos de rayo 123
ANEXO A02. CÁLCULOS LÍNEA SUBTERRÁNEA 124
1 Cálculos eléctricos justificativos del tramo subterráneo 124
1.1. Constantes y características eléctricas de la línea 124
1.1.1. Datos eléctricos de la instalación 124
1.1.2. Características del conductor 124
1.2. Cálculo de la resistencia del conductor 125
1.3. Cálculo de impedancias 126
1.4. Cálculo de la capacidad 128
1.5. Cálculo de la intensidad máxima admisible 129
1.6. Cálculo de las intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores 134
1.7. Cálculo de las intensidades de cortocircuito admisibles en la pantalla 135

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

1.8. Tensión inducida en las pantallas metálicas 137
1.8.1. Tensión inducida en servicio permanente a plena carga (pantalla-tierra) 137
1.8.2. Tensión inducida en cortocircuito trifásico (pantalla-tierra) 137
1.8.3. Tensión inducida en cortocircuito monofásico (pantalla-tierra) 138
1.9. Perdidas de potencia 138
1.10. Resultados de cálculos eléctricos 138
1.10.1. Resistencia en corriente alterna 138
1.10.2. Pérdidas dieléctricas 139
1.10.3. Factor de pérdidas en la pantalla metálica 139
1.10.4. Resistencias térmicas 139
1.10.5. Capacidad máxima de transporte 140
1.10.6. Pérdidas para la potencia y temperatura máxima de servicio 140
1.10.7. Intensidad máxima admisible de cortocircuito 140
1.10.8. Impedancia directa o inversa en condiciones máximas de servicio 141
1.10.9. Impedancia homopolar en condiciones máximas de servicio 141
1.10.10. Impedancia de onda 141
1.10.11. Tensiones inducidas – máxima longitud permitida 142
2 Cálculos mecánicos justificativos del tramo subterráneo 143
ANEXO A03. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS 145
1 Relación de organismos afectados 145

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

1 Introducción y justificación del proyecto

La preocupación por la degradación medioambiental, la conveniencia de disminuir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad de suministro, son los factores que han contribuido decisivamente a desarrollar la investigación, desarrollo y aplicaciones de las energías renovables que pueden aportar mejores soluciones técnicas y económicas al problema del suministro energético. Dentro de este campo, la energía solar fotovoltaica por su grado de desarrollo, sus actuales costes y su carácter limpio e inagotable, está obteniendo un alto potencial de aplicación, como recurso energético endógeno, en aquellas áreas que cuentan con el sol necesario para explotar su aplicación.

En lo que respecta a la regulación comunitaria, el 24 de diciembre de 2018, el paquete de Energía Limpia (también conocido como "paquete de invierno"), las nuevas Directivas de fomento del uso de energías renovables y de eficiencia energética, así como el Reglamento de Gobernanza, entraron en vigor. Se promulgó un paquete de directivas destinadas a mejorar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables, entre las que destacan:

- La Directiva de Eficiencia Energética en Edificios (Directiva 2018/844)
- La Directiva de eficiencia energética (Directiva 2018/2002)
- Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001)
- El Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (Reglamento 2018/1999)
- Directiva sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y reglamento sobre el mercado interior de la electricidad.
  - Directiva 944/2019
  - Reglamento 943/2019

Dentro de estas directivas y reglamentos, destaca la Directiva de fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2018/2001), la cual:

- Establece un nuevo objetivo vinculante de energías renovables en el conjunto de la UE del 32% en 2030, incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2030.
- Mejora el diseño y la estabilidad de los esquemas de apoyo para las energías renovables.
- Busca racionalizar y reducir los procedimientos administrativos.
- Establece un marco regulatorio claro y estable para el autoconsumo.
- Pone al ciudadano en el centro de la Unión de la Energía mediante, entre otros, la creación de la figura de la comunidad de energía renovable.
- Aumenta el nivel de ambición en los sectores del transporte y de calefacción/refrigeración.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- Mejora la sostenibilidad de la bioenergía

De esta forma, este Paquete de Invierno, se convierte en el espaldarazo normativo necesario para conseguir una transición hacia una energía limpia acorde con los principios de la política energética de la UE, incluyendo a tal efecto propuestas legislativas relativas a la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y las normas de gobernanza de la Unión de la Energía.
Por otro lado, y desde el punto de vista del sector eléctrico español:

- En noviembre de 2011, el Consejo de Ministros aprobó el Plan de Energías Renovables 2011-2020, estableciendo objetivos acordes con la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. El PER pretendía impulsar las energías renovables y la eficiencia energética imponiendo políticas económicas y medioambientales, así como seguridad en el suministro, para el fomento de las energías renovables. Así mismo, establecía una cuota mínima del 20% de energía procedente de fuentes renovables en el consumo bruto anual de energía para el año 2020.
- Actualmente, se encuentra en fase de borrador el nuevo Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, el cual pretende cumplir unos objetivos y garantizar unos resultados:
  - 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
  - 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final.
  - 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
  - En 2050 el objetivo es alcanzar la neutralidad climática con la reducción de al menos un 90% de nuestras emisiones brutas totales de GEI, en total coherencia con los objetivos de Unión Europea. Además, alcanzar un sistema eléctrico 100% renovable en 2050.
  - La economía se electrifica con mayor intensidad gracias a las medidas introducidas. El consumo final de electricidad pasa de representar un 23% del mix de energía final en 2015 al 27% en 2030.
  - En el año 2030 se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 160.837 MW (105.100 en la actualidad), de los que 50.333 serán energía eólica, 39.181 solar fotovoltaica, 26.612 centrales de ciclo combinado de gas, 17.296 hidráulica y bombeo mixto y 7.303 solar termoeléctrica.
  - Prevé añadir otros 59 GW de potencia renovable y 6 GW de almacenamiento (3,5 GW de bombeo y 2,5 GW de baterías), con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- El nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica alcanzará en 2030 el 74%, desde el aproximadamente 38-40% actual.
- La generación eléctrica prevista para el año 2030 es de 346.290 GWh. Las principales contribuciones a dicha generación provendrán de las siguientes fuentes: la eólica aportará 119.520 GWh; la solar fotovoltaica 70.491; la hidráulica, 28.351; la nuclear 24.952, los ciclos combinados, 32.725.
- No será necesaria la presencia de potencia de generación de respaldo adicional de centrales de gas para cubrir los periodos de baja generación renovable.
- El sector eléctrico presentará una reducción de emisiones de un 72% entre los años 2017 y 2030.
- El sector energético será el sector de la economía que lidera la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- La inversión total requerida para la transformación del sector eléctrico (renovables y redes) sobrepasará los 150.000 millones de euros a lo largo de la década 2021-2030. Incluirá las inversiones en tecnologías renovables y en la ampliación y modernización de las redes de transporte y distribución. Esa inversión será realizada mayoritariamente por el sector privado.

En conclusión, los puntos detallados anteriormente y los objetivos a cumplir tanto en los planes nacional como europeo hacen que resulte conveniente incorporar al sistema eléctrico nueva potencia de generación con energía barata en el mercado, como es el caso de las energías renovables, justificando por tanto el desarrollo de proyectos como el que es objeto de este documento.

Solaria está en proceso de tramitación administrativa de cinco proyectos fotovoltaicos que se pretenden conectar con la subestación Daganzo 220 kV, previo paso por la subestación transformadora Usanos 220/30 kV y el recinto de medida ubicado a menos de 500 m de la subestación Daganzo 220 kV, siendo necesario la construcción de la línea de evacuación eléctrica.

La línea eléctrica de 220 kV tiene por objeto interconectar la subestación SET Usanos 220/30 kV con la subestación Daganzo 220 kV.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

2 Antecedentes y finalidad

El presente proyecto de ejecución se elabora recogiendo ya todas las variaciones que ha sufrido el anteproyecto en base a los diferentes pronunciamientos y consideraciones que han tenido lugar durante su fase de tramitación para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, así como los condicionantes que recoge tal resolución.

El día 17 de diciembre del año 2020, por parte del Ministerio, se dicta acuerdo de acumulación para la tramitación conjunta relativa a los expedientes y se dictó oficio admitiendo a trámite la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los de los proyectos, acordando la tramitación conjunta de los mismos denominados "Oliva Solar 1, de 49,969 MWp, Oliva Solar 2, de 49,969 MWp, Oliva Solar 3, de 24,995 MWp, Oliva Solar 4, de 24,995 MWp y Oliva Solar 5, de 24,995 MWp" y sus instalaciones de evacuación asignándole el siguiente número de expediente: PFot-313AC.

Con fecha 29 de octubre del 2021, fue publicado en el boletín oficial del estado el Anuncio del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid sobre información pública de la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de las plantas solares fotovoltaicas Oliva Solar 1 de 49,969MWp, Oliva Solar 2 de 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp, con sus respectivas instalaciones de evacuación.

Motivado por los condicionados y propuestas recogidas en las alegaciones e informes de los distintos organismos que el expediente recibió en la primera información pública, se modificó el proyecto y con fecha 24 de mayo de 2022 fue publicado nuevamente en el boletín oficial del estado el Anuncio del Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en Madrid sobre información pública de la solicitud de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental de los Anteproyectos de las plantas solares fotovoltaicas Oliva Solar 1 de 49,969MWp, Oliva Solar 2 de 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp, con sus respectivas instalaciones de evacuación.

Con fecha de 17 de enero de 2023, se emite por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico la resolución por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental favorable del proyecto "Parques solares fotovoltaicos Oliva Solar 1, de 49,996 MWp, Oliva Solar 2 49,969 MWp, Oliva Solar 3 de 24,995 MWp, Oliva Solar 4 de 24,995 MWp, Oliva Solar 5 de 24,995 MWp y su infraestructura de evacuación, provincias de Madrid y Guadalajara".

En dicha Declaración de Impacto Ambiental, se recogen condicionantes generales para la viabilidad del proyecto, así como se hace mención a los condicionantes que los diferentes organismos perceptivos han indicado en sus respectivos informes.

En cuanto a la línea de evacuación, se recogen a continuación las indicaciones recibidas por diferentes organismos perceptivos que han derivado en las principales variaciones de la traza que se proyectaba en el anteproyecto.

Con fecha de 19 de julio de 2022, dentro del procedimiento de Información Pública del anteproyecto conforme a lo que se establece en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Evaluación de Impacto Ambiental, el Ayuntamiento de la Villa de Daganzo (Madrid), emite informe técnico sobre el proyecto de plantas fotovoltaicas Oliva Solar 1, Oliva Solar 2, Oliva Solar 3, Oliva Solar 4, Oliva Solar 5, con sus respectivas líneas de evacuación en la Comunidad de Madrid y provincia de Guadalajara.

En dicho informe, el Ayuntamiento de la Villa de Daganzo indica lo siguiente:

"La delimitación distingue 3 zonas: A, B y C. El trazado de la línea de evacuación atraviesa, en gran parte de su recorrido, por ZONA A de conservación prioritaria y, en menor medida, por ZONA B de protección y mantenimiento de los usos tradicionales. Otra parte del recorrido de la línea de evacuación se traza coincidiendo, prácticamente, con el límite del Suelo Urbanizable No Sectorizado previsto por el documento redactado del Plan General de Gestión, lo que cuestiona el crecimiento urbanístico del municipio en el medio y largo plazo."

En base a ello, se ha reubicado la proyección de la traza de la línea de evacuación 220kV a su paso por el término municipal de Daganzo de Arriba, con la finalidad de evitar conflictos en el desarrollo de los suelos afectados, compatibilizando así el proyecto con la ordenación territorial del municipio y su nueva propuesta de PGOU.

Se muestra a continuación la comparativa entre el anterior trazado del anteproyecto (trazado rojo) y el trazado actual (trazado amarillo) del proyecto:



Como se puede identificar en la imagen anterior, se ha desplazado la traza de la línea de evacuación 220kV hacia el norte evitando conflictos con el desarrollo de la nueva propuesta de PGOU del Ayuntamiento de Villa de Daganzo. Concretamente, se ha desplazado un máximo de 180 metros hacia el norte.

A su vez, con fecha de 26 de agosto de 2022, la Delegación del Gobierno en Madrid dio traslado al promotor de los informes y alegaciones recibidos en este segundo proceso de información pública y consultas a las administraciones, entre los cuales se encuentra el informe emitido por la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

En dicho informe, la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética, se reiteraba en su respuesta del primer proceso de información pública, en base a lo establecido en el informe de 6 de mayo de 2022.

En dicho informe, la Dirección General de Descarbonización y Transición Energética indicaba lo siguiente:

"Por otra parte, se observa que el trazado de la línea subterránea propuesto discurre sobre el cauce del arroyo Valmediano o sus inmediaciones a lo largo de más de 3 km de longitud, lo que conllevaría problemas de erosión y arrastre de tierras por acción de las aguas en situaciones de tormenta, pudiendo incluso dañar a la propia línea proyectada, además de afectar directamente al dominio público hidráulico y zonas de servidumbre y policía de dicho cauce. Con el fin de evitar tales impactos ambientales, esta Dirección General considera que el trazado de la línea subterránea debería evitar tal situación y propone en su lugar discurrir en paralelismo con la carretera M-119, aproximándose a dicha infraestructura lineal a la menor distancia posible según lo permitido por la normativa aplicable en cada caso."

Con la finalidad de evitar que el trazado de la línea subterránea discurra sobre el cauce del arroyo Valmediano (traza azul) o sus inmediaciones a lo largo de más de 3 km de longitud, se ha realizado una modificación de la traza anterior (rojo) desplazando la infraestructura hacia la parte este (traza amarilla) siendo la traza actualmente la siguiente:

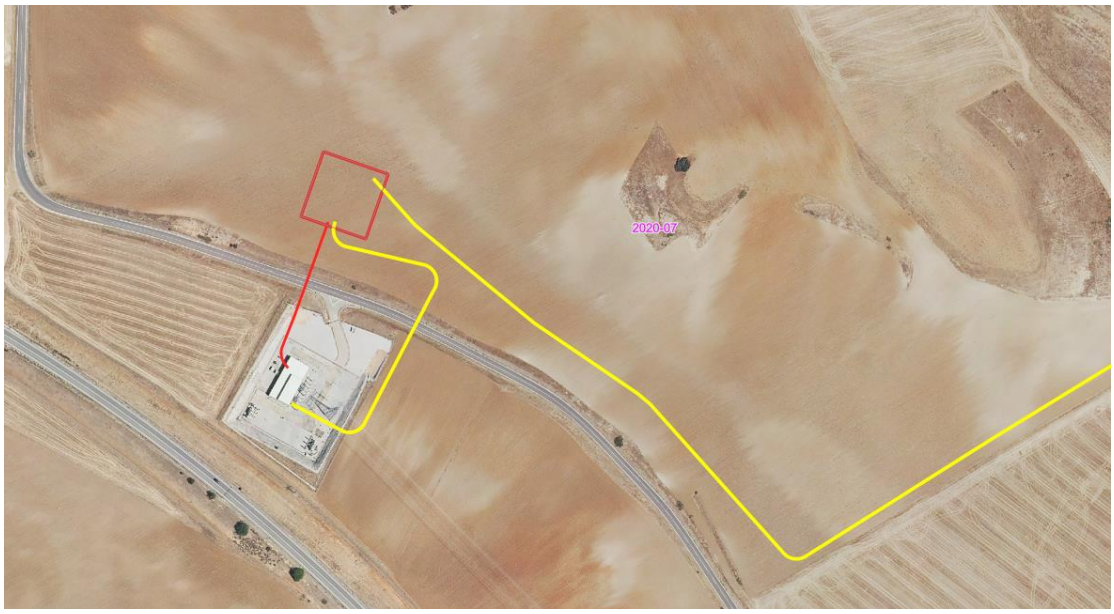


Este documento es copia digital firmada. Según Art. 26 Ley de datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Como se puede apreciar en la anterior imagen, se evita la afección directa a la Zona de Dominio Público Hidráulico (ZDPH) del arroyo de Valmediano (traza azul).

Como se ha mencionado anteriormente, la línea eléctrica de 220 kV tiene por objeto interconectar la subestación SET Usanos 220/30 kV con la subestación Daganzo 220 kV. Otra de las variaciones que se ha generado, ha sido la llegada desde el centro de medida a la SET Daganzo 220 kV debido a condicionantes técnicos de entrada a la SET Daganzo 220 kV.

Se muestra a continuación la variación, representándose en rojo la traza del anteproyecto y en amarillo la del presente proyecto:



Tras estos antecedentes y continuando la tramitación administrativa, **SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.** está proyectando la instalación de cinco Plantas Solares Fotovoltaicas denominadas **"Oliva 1", "Oliva 2", Oliva 3", "Oliva 4"** y **"Oliva 5"** que evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV, donde a su vez esa misma subestación está previsto que pueda ser utilizada posteriormente como infraestructura común para evacuación de otros proyectos fotovoltaicos del promotor Altair Ecosolar, S.L. actualmente en tramitación, así como las Infraestructuras de Evacuación necesarias para transportar la energía generada por estas Plantas hasta el nudo "Daganzo 220 kV", perteneciente a REE.

Las potencias de cada una de estas plantas se resumen a continuación:

Instalación Fotovoltaica	Pot. Módulos (MWp)	Pot. nominal (MW)
Planta Fotovoltaica Oliva 1	**50**	**40**
Planta Fotovoltaica Oliva 2	**50**	**40**
Planta Fotovoltaica Oliva 3	**25**	**20**
Planta Fotovoltaica Oliva 4	**25**	**20**
Planta Fotovoltaica Oliva 5	**25**	**20**

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Por otro lado, las potencias de cada uno los proyectos fotovoltaicos del promotor Altair Ecosolar, S.L. se muestra a continuación:

Instalación Fotovoltaica	Pot. nominal (MW)
FV Daganzo Altair I	47
FV Daganzo Altair II	47

En el Nudo de Daganzo 220kV, también tienen permiso de acceso las siguientes infraestructuras del promotor Alfanar Energía España, S.L., las cuales pueden que sean posteriormente tramitadas administrativamente en otros expedientes no objeto de este proyecto.

Instalación Fotovoltaica	Pot. nominal (MW)
FV El Parral	17
FV Olmazo	17,5
PE Alto del Castillo	36

Realizado el trámite de Autorización Administrativa Previa y Declaración de Impacto Ambiental, donde se han recopilado los correspondientes informes y afecciones de los organismos preceptivos se redacta el presenta proyecto con el fin de solicitar la Autorización Administrativa de Construcción (“AAC”), la Declaración de Utilidad Pública ”DUP”) y resto de autorizaciones y licencias que correspondan.

El inicio de la infraestructura diseñada se ubica en el Municipio de Guadalajara (Guadalajara), donde las plantas Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5 evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV.

En la subestación transformadora “Usanos 220/30 kV” se interconectan las líneas de 30 kV procedentes de cada una de las cinco plantas fotovoltaicas para elevarlas, mediante una etapa de transformación, a la tensión de 220 kV con la que se evacuará la energía mediante una línea mixta de 220 kV en simple circuito simplex que discurrirá por los términos municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid, hasta su llegar a la Subestación Daganzo 220 kV, ubicada en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid). Previo a la entrada en la subestación de REE, está prevista la realización del recinto de medida para dar cumplimiento al Reglamento de puntos de medida.

El recorrido explicado queda representado en el siguiente esquema:

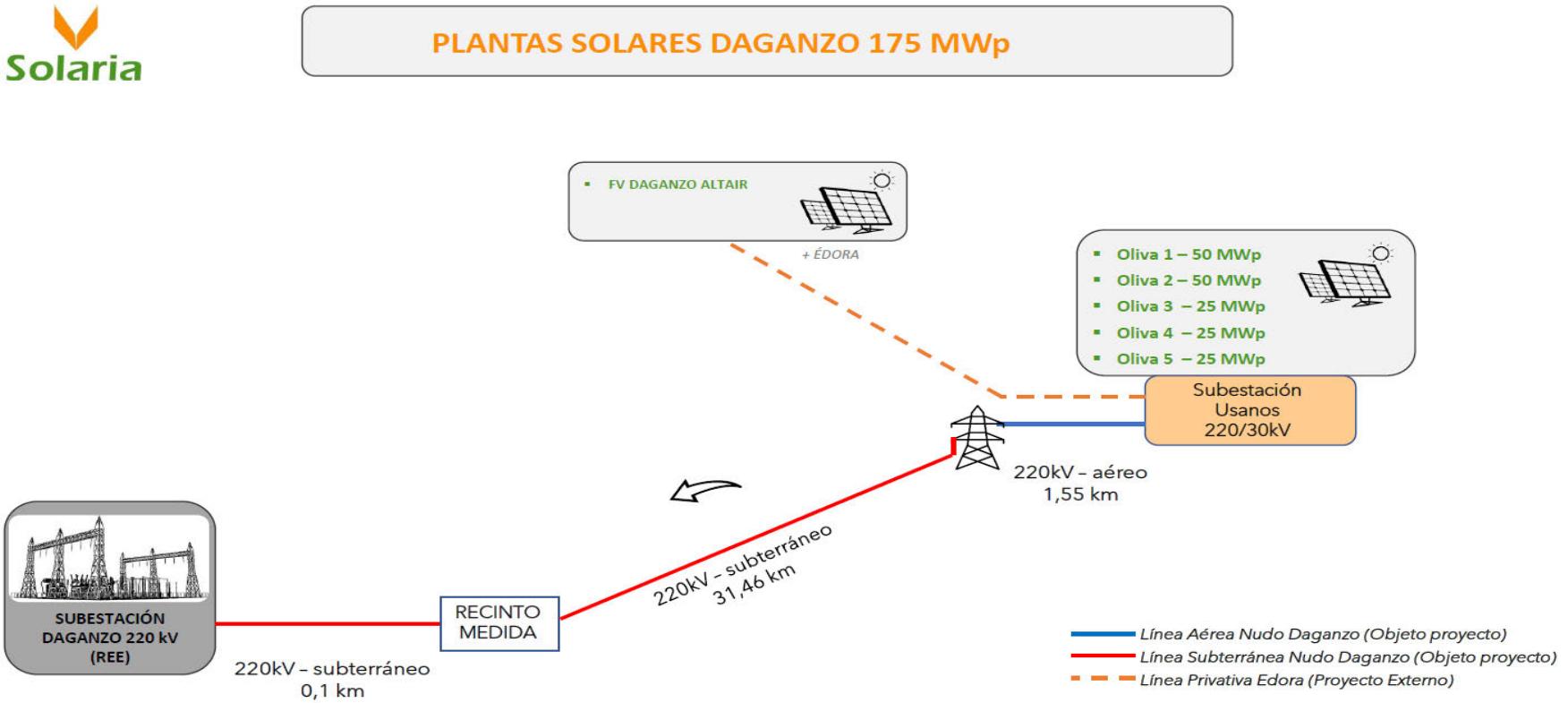


Imagen 1. Esquema General de Líneas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 Objeto

El presente documento se redacta con la finalidad de:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en el 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.
- En el orden administrativo, obtener la modificación de Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública, en concreto de la Línea de evacuación de 220 kV, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Informar a los ayuntamientos de Guadalajara, Galápagos y Torrejón del Rey, provincia de Guadalajara, en Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid, de la obra civil que se pretende realizar para la línea de evacuación, así como solicitar las correspondientes licencias de obras.
- Servir de base para la solicitud de todas las autorizaciones, permisos y licencias necesarias de los organismos preceptivos, así como de las calificaciones urbanísticas que correspondan.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 Promotor y peticionario

A continuación, se resumen los datos principales de los promotores:

- Sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
-
- Domicilio social: C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid

Siendo el peticionario:

- Sociedad: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.

- Domicilio social: C/ Princesa 2, 4ª planta, 28008 Madrid

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 Normativa

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto.

5.1 Normativa del Sector Eléctrico

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 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, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico,

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas".

- 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.
- Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para las instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la avifauna.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 Kva y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- Normas DIN y UNE.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

5.2 Normativa Ambiental

- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, con sus modificaciones posteriores.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 263/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

5.3 Normativa Estructuras y Obra Civil

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden Circular 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.
- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Norma 5.2 IC, sobre Drenaje superficial y Normas 6.1 y 6.2 IC, sobre secciones de firmes, de la Dirección General de Carreteras.

5.4 Normativa Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

5.5 Normativa Urbanística

- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística en Castilla La Mancha
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Normas urbanísticas de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios de Guadalajara (Usanos), Galapagos, Torrejón del Rey, Valdeavero, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.6 Normativa Gestión de Residuos

Normativa Europea:

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

Normativa España:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 Descripción general

6.1 Esquema

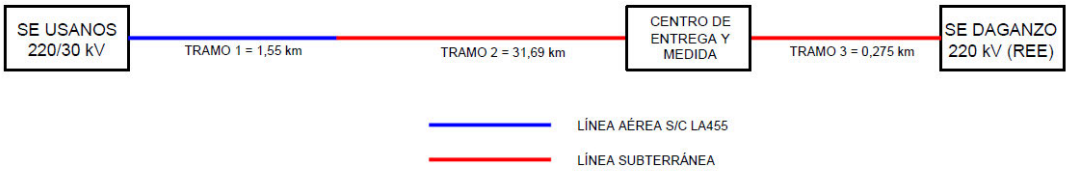


Imagen 2. Esquema de la Línea 220kV.

6.2 Descripción del trazado

El recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Ray en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se describen a continuación los dos tramos de la línea Aéreo-Subterránea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea simple circuito desde el pórtico de la SE Usanos hasta el apoyo AP06(PAS) donde se convierte a subterráneo. La longitud de este tramo es de 1.550 m.
- Tramo 2: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el apoyo de conversión AP06 (PAS) hasta el recinto de medida. La longitud de este tramo es de 31.690 metros.
- Tramo 3: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el recinto de medida hasta la SE Daganzo 220kV (REE). La longitud de este tramo es de 275 metros.

Se proyecta la presente Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV con el objeto de evacuar la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas “Oliva 1”, “Oliva 2”, Oliva 3”, “Oliva 4” y “Oliva 5. La línea tiene su origen en la SE USANOS 220/30 kV, situada en el término municipal de Guadalajara y discurre hasta la SE Daganzo de 220 kV (REE) en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid).

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

6.2.1 Descripción del Trazado Aéreo

A continuación, se muestran los municipios por los que discurren las distintas **alineaciones de la línea aérea:**

N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Longitud (m)	Término Municipal
1	AP01	AP02	471,77	Guadalajara (Guadalajara)
2	AP02	AP04	680,07	Guadalajara (Guadalajara)
3	AP04	AP06	377,16	Guadalajara (Guadalajara)

Tabla 1. Alineaciones de la Línea Aérea 220kV.

En las siguientes tablas se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 30N UTM), así como de las dimensiones de los mismos:**

N º Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X_{UTM}	Y_{UTM}	Z_{UTM}	Término municipal	Provincia
AP01	IC-55000-35-S1221-FL	0	471,77	478063,36	4507841,56	839.07	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP02	GCO-40000-40-S1111-ANG	173	376,43	477597,20	4507912,87	840.00	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP03	GCO-40000-40-S1111-SUS	0	303,64	477221,17	4507926,05	851.75	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP04	GCO-40000-25-S1332-ANG	134	199,48	476917,50	4507937,50	835.15	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP05	GCO-40000-25-S1111-SUS	0	177,68	476774,66	4507798,26	841.80	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP06	IC-55000-20-S1221-PAS-FL	0	0	476647,42	4507674,23	843.61	Guadalajara	Castilla la Mancha
TRAMO 2: SUBTERRÁNEO (31.690 m)								

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos de la Línea Aérea 220Kv.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

6.2.2 Descripción del Trazado Subterráneo

La línea subterránea discurre por los términos municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Ray en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid. En la siguiente tabla se presentan las **coordenadas del apoyo de conversión (PAS) de la línea subterránea (ETRS89 Zona 30N UTM):**

AP. Conversión	Denominación	Tramo posterior (m)	X_{UTM}	Y_{UTM}
AP-06(PAS)	IC-55000-20-PAS-FL	177,68	476647,42	4507674,23

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la Línea Subterránea 220 kV.

Se proyectan 51 cámaras de empalme a lo largo del recorrido de la línea subterránea. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de las cámaras de empalme (ETRS89 Zona 30N UTM):

Cámara Empalme	X_{UTM}	YUTM	Término municipal	Provincia
CE1	476.422,65	4.507.129,92	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE2	476.434,67	4.506.734,20	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	476.011,56	4.506.322,72	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	475.615,29	4.505.861,42	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE4	475.225,18	4.505.414,26	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE5	474.854,54	4.504.963,75	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE6	474.341,90	4.504.704,71	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE7	473.863,14	4.504.412,76	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE8	473.513,10	4.503.941,91	Galápagos	Castilla la Mancha
CE9	473.001,70	4.503.689,02	Galápagos	Castilla la Mancha
CE10	472.559,42	4.503.352,14	Galápagos	Castilla la Mancha
CE11	472.371,86	4.502.871,75	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE12	472.009,15	4.502.545,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE13	471.990,67	4.502.036,93	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE14	471.644,52	4.501.718,68	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE15	471.081,31	4.501.541,15	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE16	470.645,09	4.501.355,61	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE17	470.878,15	4.500.834,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE18	471.122,71	4.500.279,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE19	471.160,76	4.499.663,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE20	471.079,02	4.499.210,56	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE21	470.752,61	4.498.889,01	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE22	470.432,70	4.498.400,29	Valdeavero	Madrid
CE23	470.302,88	4.497.814,17	Valdeavero	Madrid
CE24	469.851,92	4.497.425,84	Valdeavero	Madrid

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Cámara Empalme	X_{UTM}	YUTM	Término municipal	Provincia
CE25	469.632,55	4.497.059,39	Valdeavero	Madrid
CE26	469.921,57	4.496.511,67	Valdeavero	Madrid
CE27	469.532,33	4.496.178,48	Valdeavero	Madrid
CE28	468.980,80	4.495.936,51	Valdeavero	Madrid
CE29	468.671,37	4.495.418,89	Valdeavero	Madrid
CE30	468.318,77	4.494.969,41	Valdeavero	Madrid
CE31	467.843,82	4.494.814,78	Camarma de Esteruela	Madrid
CE32	467.320,95	4.494.500,51	Camarma de Esteruela	Madrid
CE33	467.110,03	4.494.154,08	Fresno de Torote	Madrid
CE34	466.907,21	4.493.605,44	Fresno de Torote	Madrid
CE35	466.968,77	4.493.019,29	Fresno de Torote	Madrid
CE36	466.905,21	4.492.403,38	Fresno de Torote	Madrid
CE37	466.625,84	4.491.900,58	Fresno de Torote	Madrid
CE38	466.133,34	4.491.526,40	Fresno de Torote	Madrid
CE39	465.657,85	4.491.182,21	Daganzo de Arriba	Madrid
CE40	465.101,65	4.490.974,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE41	464.601,26	4.490.684,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE42	464.020,42	4.490.521,61	Daganzo de Arriba	Madrid
CE43	463.440,28	4.490.466,27	Daganzo de Arriba	Madrid
CE44	462.914,82	4.490.373,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE45	462.526,36	4.490.026,06	Daganzo de Arriba	Madrid
CE46	462.117,10	4.489.713,43	Daganzo de Arriba	Madrid
CE47	461.576,97	4.489.871,60	Daganzo de Arriba	Madrid
CE48	461.016,84	4.489.733,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE49	460.440,11	4.489.568,51	Daganzo de Arriba	Madrid
CE50	459.924,37	4.489.270,85	Daganzo de Arriba	Madrid
CE51	476.422,65	4.507.129,92	Daganzo de Arriba	Madrid

Tabla 4. Coordenadas de las cámaras de empalme de la Línea Subterránea 220kV

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7 Características de la Línea Aérea

7.1 Características Generales de la Línea Aérea

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 220

Tensión más elevada de la red (kV) 245

Categoría ..... Especial

Nº de circuitos 1

Nº de conductores Aéreos por fase 2

Tipo de conductor aéreo ..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)

Potencia a transportar (MW) 304,5

Número de cables de fibra óptica 1

Tipo de cable de fibra óptica ..... OPGW 64k78 (7540)

Número de apoyos 6

Longitud total tramos aéreos (km) 1,55

Provincias afectadas ..... Guadalajara (Usanos)

Zona de aplicación ..... ZONA B

Nivel de contaminación III

Tipo de aislamiento ..... Vidrio

Apoyos ..... Metálicos de Celosía de acero galvanizado

Cimentaciones ..... Tetrabloque, cilíndricas con cueva

Puesta a tierra (no frecuentado salvo el apoyo nº 1 y 6 que serán frecuentados) Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra.

TRAMO 1 (AÉREO):

- Origen ..... SE USANOS
- Final ..... AP06 (PAS)
- Longitud Tramo (km) 1,55

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.2 Características de los Materiales de la Línea Aérea

7.2.1 Conductores

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Denominación ..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)

Material ..... Aluminio – Acero recubierto

Diámetro (mm) 25,38

Sección total (mm^2) 381,0

Peso (kg/km) 1,275

Carga de rotura (daN) 10.650

Módulo de elasticidad (daN/mm^2) 6.900

Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$) ..... 19,3·10-6

Resistencia eléctrica con cc a 20ºC (Ω/Km) 0,0857

Composición ..... 54 + 7

7.2.2 Cable de fibra óptica

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación ..... OPGW 64k78 (7540)

Nº de fibras 48

Corriente máxima de falta 2s (kA) 151

Sección total (mm2) 143,7

Diámetro total (mm) 16,4

Peso del cable (kg/m) 0,773

Carga de rotura (kg) 11.390

Módulo de elasticidad(daN/mm2) 11.410

Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1) ..... 14,8·10-6

Los conductores y cables de tierra serán tendidos con unas tracciones tal que no faciliten la vibración de los mismos. Además, se instalarán amortiguadores para impedir este fenómeno. Las grapas de suspensión del conductor y los cables compuestos tierra-óptico serán del tipo GSA con varillas preformadas y del tipo GS para el cable de tierra convencional.

Las grapas de amarre del conductor serán de compresión para el conductor y preformadas para los cables de guarda.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

En todas las condiciones, las tracciones máximas de los conductores y cables de tierra no superarán los valores máximos exigidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

7.2.3 Aislamiento

El diseño del aislamiento, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores en el presente proyecto será tal que cumpla con los requisitos establecidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-07.

Se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por aisladores tipo U160BS:

Denominación U160BS

Paso (mm) 146

Diámetro (mm) 280

Línea de fuga (mm) 380

Carga mecánica (daN) 16.000

Unión normalizada IEC-60120 20

Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia (kV) 45

Tensión soportada Impulso tipo rayo en seco (kV) 110

Peso neto aproximado (kg) 6,3

El aislamiento se constituirá por:

- En las cadenas de suspensión, por 16 aisladores de vidrio
- En las cadenas de amarre, por 17 aisladores de vidrio.

Las cadenas de amarre estarán formadas por 17 aisladores U1600BS, lo cual garantiza los niveles de aislamiento:

- Tensión normalizada de corta duración a frecuencia industrial 525 kV
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo 1.165 kV

Las cadenas de amarre llevarán un aislador más por razones operativas de mantenimiento de la línea.

Grado de aislamiento:

La longitud de la línea de futa es:

17x380=6.480 mm

Para una tensión más elevada de 245 kV el grado de aislamiento fase-fase es:

6.480/245=26,45 mm/kV fase-fase

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Esto corresponde con un grado de contaminación “Nivel de contaminación III Fuerte”, de acuerdo con la clasificación del grado de contaminación reflejado en la norma UNE EN 60071-2

7.2.4 Apoyos

Los apoyos proyectados en la construcción de la Línea en proyecto serán del tipo metálicos de celosía, diseñados para la instalación de un circuito, distribuidos en tresbolillo. Todos apoyos tendrán simple cúpula para la instalación de un cable OPGW.

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:2010. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad, sin manchas y con un espesor local de recubrimiento mínimo de 85 µm.

La altura de los apoyos será determinada por las distancias mínimas a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la Línea Aérea, según el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008).

A continuación, se muestra el esquema de un apoyo tipo de la línea en tresbolillo y con simple cúpula para la instalación de un cable OPGW:

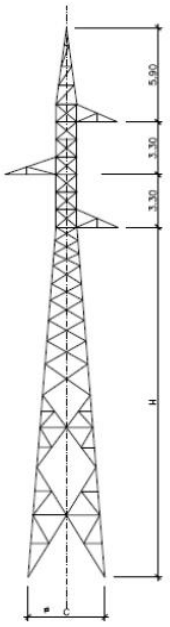


Imagen 1. Apoyo Simple Circuito

Los apoyos pueden ser de la casa comercial IMEDEXSA, o similar, con las dimensiones y esfuerzos adecuados para esta tensión y conductor y en función de las necesidades de cada ubicación se colocarán de amarre, de alineación o de fin de línea.

La altura útil de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.2.5 Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores, los de fijación del cable de tierra a la torre, los de protección eléctrica de los aisladores y los accesorios del conductor como antivibradores, separadores, manguitos, etc.

Para la elección de los herrajes se tendrá en cuenta su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de acero forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego. Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.
Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE-EN 61.284.- Requisitos y ensayos para herrajes de líneas eléctricas aéreas

UNE 207009.- Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

7.2.5.1 Herrajes para el conductor

Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión. Éstos cumplirán lo indicado en la norma UNE 21 006.

La **cadena de suspensión** tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Anilla de bola de protección
- Rótula horquilla
- Yugo triangular
- Horquilla revirada
- Grapa de suspensión armada
- Aislador:

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es 16.000 daN.

Para los cruzamientos con vías de comunicación u otras líneas eléctricas, en el caso de que el apoyo correspondiente al vano de cruzamiento sea de alineación de suspensión, se van a utilizar cadenas dobles de suspensión. En estos casos, el aislador de composite no llevará anillos de protección. El detalle de las cadenas de aislamiento está en el documento de Planos del presente proyecto.

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

La **cadena de amarre** tendrá los siguientes elementos principales:

- Grillete recto
- Eslabón
- Yugo triangular
- Horquilla bola protección
- Rótula Horquilla
- Yugo separador
- Horquilla revirada
- Tensor de corredera
- Grillete normal
- Grapa amarre a compresión
- Raqueta de protección
- Descargador

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre es 36.000 daN.

7.2.5.2 Herrajes para el cable de tierra

Los herrajes del cable de cable OPGW 64k78 (7540) pueden ser de suspensión o de amarre. En el caso de amarre pueden ser de amarre bajante o de amarre pasante.

Las cadenas de suspensión están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Grapa de suspensión armada
- Manguito
- Varillas de grapa
- Grapa de conexión paralela
- Grapa de conexión a torre
- Tapón terminal

La carga de rotura mínima de la cadena de suspensión es de 5.000 daN.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Las cadenas de amarre bajante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Retención preformada
- Empalme de protección
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre bajante es de 12.000 daN.

Las cadenas de amarre pasante están compuestas por los siguientes elementos:

- Grillete recto
- Eslabón revirado
- Tensor de corredera
- Guardacabos
- Empalme de protección
- Retención de anclaje
- Grapa de conexión a torre

La carga de rotura mínima de la cadena de amarre pasante es de 12.000 daN.

7.2.5.3 Empalmes para el conductor y cable de tierra

Los empalmes de los conductores entre si se efectuarán por el sistema de “manguito comprimido”, estando constituidos por:

- Tubo de aluminio de extrusión para la compresión del aluminio.
- Tubo de acero de extrusión para la compresión del acero (quitar este punto si el conductor es de aleación de aluminio)

Serán de un material prácticamente inoxidable y homogéneo con el material del conductor que unen, con objeto de evitar formación de un par eléctrico apreciable. La ejecución quedará hecha de modo que el empalme tenga una resistencia mecánica por lo menos igual al 95% de la del cable que une y una resistencia eléctrica igual a la de un trozo de cable sin empalme de la misma longitud. Cumplirán lo fijado en la norma UNE 21021.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Deberán cumplir dos condiciones para que la compresión no provoque una disminución de resistencia mecánica:

- Todos los alambres deberán ser apretados uniformemente, lo que requiere una distribución uniforme de la presión.
- Ningún alambre deberá ser deformado.

Su ejecución se realizará mediante una máquina apropiada que dispondrá de los troqueles necesarios para que resulte, tras la compresión, una sección del empalme hexagonal con la medida entre-caras dada por el fabricante, lo cual servirá para garantizar que la unión ha quedado correctamente realizada.

Los empalmes de compresión para conductores de acero y aluminio dispondrán de una cavidad para albergar el núcleo del conductor.

7.2.5.4 Accesorios

Amortiguadores: Sirven para proteger los conductores y el cable de tierra de los efectos perjudiciales y roturas prematuras por fatiga de sus alambres, que pueden producir los fenómenos de vibración eólica a causa de vientos de componente transversal a la línea y velocidades comprendidas entre 1 y 10 m/s, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica. Cumplirán la norma UNE-EN 61897.

En general y según recomienda el apartado 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D.223/2008), la tracción a temperatura de 15ºC no debe superar el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de estos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.

Contrapesos: En caso de ser necesario se instalarán, en los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, dos contrapesos por puente y conductor de fase.

El contrapeso, de hierro fundido, galvanizado y con un peso aproximado de 10 kg, no deberá dañar al conductor y estará protegido contra la corrosión.

Salvapájaros: en cumplimiento de la normativa vigente en la que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión se instalarán, en los casos que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma, tiras en "X" de neopreno (35 cm x 5 cm) o espirales (30 cm de diámetro por 1 metro de longitud) como medida preventiva anticolisión.

Se colocarán en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Balizas: Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocan para señalizar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra.

Placas de señalización: En todos los apoyos se instalará una placa señalización de riesgo eléctrico, donde se indicará la tensión de la línea (kV), el titular de la instalación y el número del apoyo. La placa se instalará a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que pueda ser vista fácilmente

Separadores: los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano.

En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

7.3 Características de la obra civil

7.3.1 Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos podrán ser de tipo monobloque o estar compuestas por cuatro bloques independientes y sección circular con cueva.

En los apoyos de base de reducidas dimensiones las cimentaciones son de un macizo único de forma prismática de base cuadrada, en cuyo interior se empotra el tramo inferior de los apoyos, o anclajes. En los apoyos de mayores dimensiones en base, apoyos de cuatro patas, las cimentaciones son independientes para cada pata.

El bloque de cimentación se ejecutará con hormigón HM20, y sobresaldrá del terreno como mínimo, 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Sobre el bloque de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.3.2 Tomas de tierras de los apoyos

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/08) considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Para garantizar la correcta actuación de las protecciones, se establece un valor máximo de resistencia de puesta a tierra de los apoyos de 15 ohmios.

El sistema de puesta a tierra estará compuesto por electrodos de puesta a tierra y líneas de puesta a tierra.

7.3.3 Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

1. **Apoyos NO frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

2. **Apoyos Frecuentados.** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

8 Características de la Línea Subterránea

8.1 Características generales de la Línea Subterránea

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 220

Tensión más elevada de la red (kV) 245

Categoría ..... Especial

Potencia total nominal ..... 304,5 MW

Longitud total (km) 31,69

Comunidades Autónomas afectadas ..... Castilla-La Mancha, Madrid

Número de cables de fibra óptica 1

Tipo de cable de fibra óptica ..... PKP 48

Puesta a tierra pantallas ..... Cross-Bonding y Single-Point

Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo/perforación dirigida

Disposición de los cables ..... Simple Circuito, en Tresbolillo

Anchura de la zanja ..... 1,0 m

Profundidad de la zanja en terreno de cultivo ..... 1,8 m

TRAMO 2:

- Número de circuitos 1
- Número de cables por fase 1
- Tipo de cable aislado circuito ..... RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm^2 + T375Al
- Origen ..... AP06 (PAS)
- Final ..... Recinto de medida
- Longitud Tramo (km) 31,69

TRAMO 3:

- Número de circuitos 1
- Número de cables por fase 1
- Tipo de cable aislado circuito ..... RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm^2 + T375Al
- Origen ..... Recinto de medida
- Final ..... SE Daganzo (REE)
- Longitud Tramo (km) 0,2

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.2 Características de los materiales de la línea Subterránea

8.2.1 Cable aislado

El cable propuesto es un cable de 220 kV con denominación RHE-RA+2OL 127/220 Kv 1x1200 mm^2 + T375AL.

Es un cable aislado de aislamiento XLPE 127/220 kV de aluminio con tratamiento especial (oxidado o parcialmente esmaltado), cuerda de 1x1200 de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial y pantalla constituida por tubo de aluminio soldado a tope de 375 mm2 de sección y cubierta exterior de polietileno de alta densidad de características mecánicas DME1.

El cable está constituido por los siguientes elementos (ver figura):

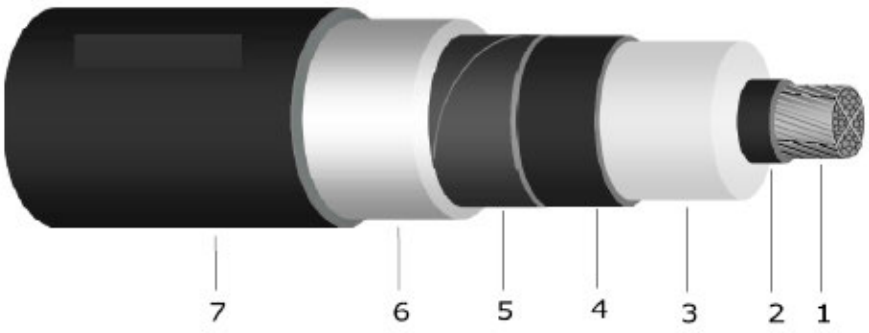


Imagen 2. Cable aislado 220kV.

- 1. Conductor: cuerda redonda sectorial taponada de hilos de aluminio según IEC 60228
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material semiconductor.
- 3. Aislamiento: polietileno reticulado (XLPE)
- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material semiconductor.
- 5. Obturación longitudinal: cinta semiconductora bloqueante del agua.
- 6. Pantalla metálica: tubo de aluminio.
- 7. Cubierta exterior: polietileno de alta densidad tipo DME1, libre de halógenos, no propagadora de la llama ni del incendio.

A continuación, se definen las principales características del cable:

Circuito 1:

Denominación .....RHE-RA+2OL 127/220 Kv 1x1200 mm2 + T375AL

Tensión nominal del cable (kV) 127/220

Tensión más elevada en el cable (kV)..... 1050

Temperatura máxima del conductor (en servicio normal)..... 90ºC

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Temperatura máxima del conductor (en cortocircuito) 250ºC

Diámetro del conductor (mm) 42,9

Sección del conductor ..... 1200 mm^2 aluminio

Resistencia del conductor cc a 20ºC (Ω/km) 0,0247

Aislamiento ..... XLPE

Pantalla ..... Tubo de aluminio

Sección de la pantalla (mm^2) 375

Diámetro nominal exterior (mm) 107,2

Peso aproximado del cable (kg/km) 11,5

Esfuerzo máximo de tiro (daN) 3600

Radio de curvatura mínimo durante la instalación (m) 3,3

Radio de curvatura mínimo permanente (m) 2,2

8.2.2 Cable de fibra óptica

Se proyectan instalar un cable de fibra óptica. El cable de fibra óptica será de tipo OSGZ1 de 24 fibras subterráneo cuyas principales características son las siguientes:

Tipo	OSGZ1
Nº de fibras	24
Diámetro de cable	< 16 mm
Peso	<280 kg/km
Tensión máxima de tiro	>250 kg
Resistencia a la compresión	>30 kg/cm
Temperatura de operación	-20 a + 70 ºC

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo PVC o PEAD de 110 mm de diámetro en el interior de la misma zanja para los cables de potencia.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

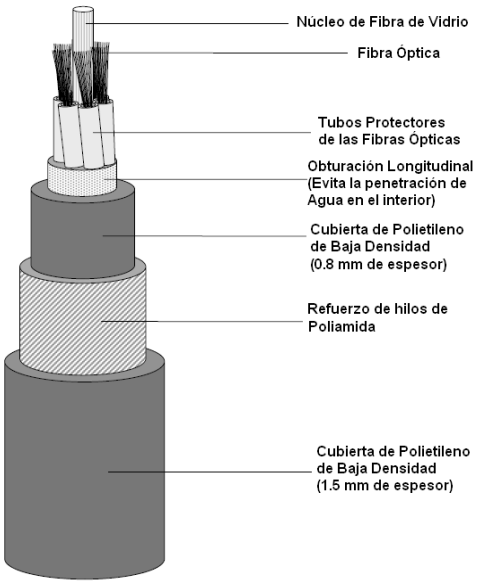


Imagen 6. Cable de fibra óptica.

8.2.3 Terminales exteriores

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

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

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

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

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

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra. La línea de fuga exigida para el terminal de exterior será de 31 mm/kV.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.2.4 Autoválvulas Pararrayos

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en los extremos de los cables unipolares, en caso de terminal exterior. La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo. El aislador de la autoválvula será polimérico.

Las características exigidas serán como mínimo las mismas que para los terminales de exterior, disponiendo de la misma línea de fuga 31 mm/kV y de una corriente de descarga nominal de al menos 10 kA y Clase 3 de descarga.

8.2.5 Conversión Aéreo-Subterránea (PAS)

En esta línea se realizarán una conversión aéreo-subterránea en los circuitos a 220 kV, en el apoyo AP06 (PAS), en el que se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El apoyo y la estructura se han calculado de tal manera que actúa como principio/final de línea.
- Para la protección del cable subterráneo contra sobreintensidades de origen atmosférico, se instalarán autoválvulas-pararrayos junto a los terminales de tipo exterior.

El cable subterráneo en el tramo descubierto en el cual realiza la subida por el apoyo hasta la línea aérea respectivamente, irá protegido con un tubo de hierro galvanizado, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 3,5 m por encima del nivel del terreno.

8.2.6 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán 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.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material 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. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- IEC 62067: “Cables de energía eléctrica con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 150 kV (Um=170 kV) hasta 500 kV (Um=550 kV).”

<u>Composición</u>

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

- Tipo de construcción del cable
- Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)
- Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)
- Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)
- Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito
- Gradiente máximo de campo eléctrico
- Tipo de instalación a la que se destina

Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme:

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con

Este documento es copia digital firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

- Capa semiconductora interna.
- Aislamiento XLPE.
- Capa semiconductora externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura.

El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

No se realizarán cámaras de empalme, los empalmes se instalarán en las zanjas y se cubrirán de forma similar a los cables de potencia según el tipo de zanja que corresponda con el tramo de la línea.

8.2.7 Tipo de conexión para puesta a tierra

Tramo 2

Los conductores disponen de una pantalla sobre la que se inducen tensiones, por lo que es necesario un sistema de conexión de puesta a tierra. En el caso de la presente línea se ha optado por el sistema Cross-Bonding, ya que se trata de un tramo subterráneos de longitud considerable.

El sistema Cross-Bonding consiste en la distribución de las pantallas de cable en secciones elementales llamadas secciones menores, y cruzando las pantallas de tal manera que se neutralice la totalidad del voltaje inducido en 3 secciones consecutivas. Se interrumpirán las pantallas de cada conductor en los puntos de trasposición para poder ejecutarla.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

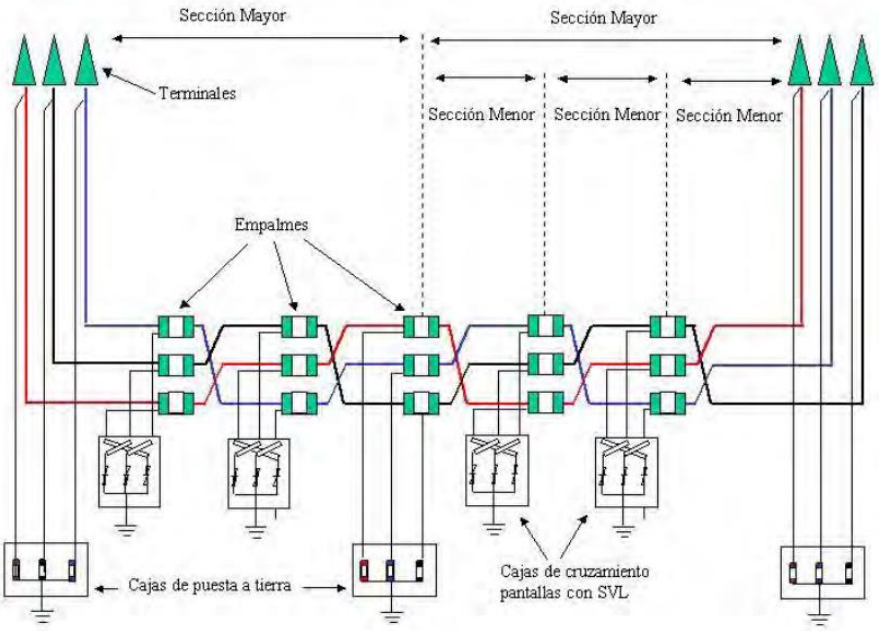


Imagen 4. Esquema puesta a tierra Cross-Bonding.

Las tres secciones menores juntas forman una sección mayor. En un sistema de cruzamiento de pantallas, el tramo de línea a considerar se divide en 3 longitudes iguales (así el sistema quedará eléctricamente equilibrado), con las pantallas puestas a tierra en los dos extremos de la línea conectada en Cross-Bonding o en los dos extremos de cada sección mayor. De esta manera se induce una tensión entre la pantalla y tierra, pero se eliminan las corrientes inducidas. Las tres pantallas conectadas en serie están asociadas a conductores de diferentes fases, y cuando los cables están dispuestos al tresbolillo, sus intensidades, y por lo tanto las tensiones inducidas en las pantallas, tienen la misma longitud, pero con un desplazamiento de 120º. El resultado es que la corriente inducida resultante en las tres pantallas son cero.

Final Tramo 2 y Tramo 3

La conexión se realizará a través de terminales de transición aéreo-subterráneo, el esquema de conexión será el denominado “Single Point”. Se utilizará un cable de unión de tierras de 120 mm^2 que interconecte las cajas de puesta a tierra.

El sistema de conexión Single-Point se caracteriza por la conexión rígida a tierra de uno de los extremos de la pantalla, y dotar al extremo opuesto de una protección frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico. Adicionalmente, para protección de la instalación ante sobretensiones provocadas por cortocircuitos, se debe conectar las tomas de tierra extremas mediante un cable de sección adecuada para soportar la corriente de defecto a tierra de la instalación.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

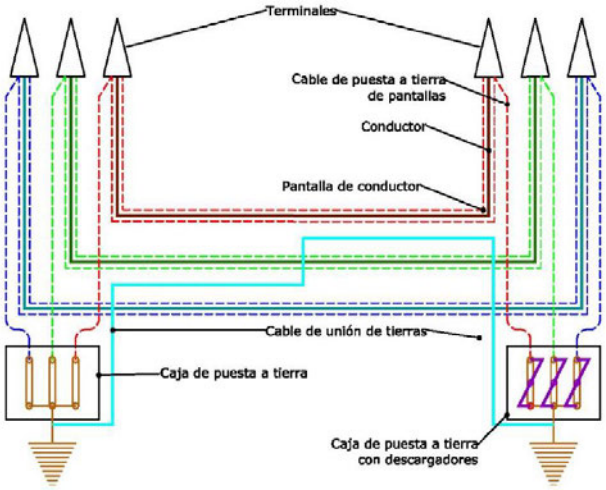


Imagen 5. Esquema puesta a tierra Single Point.

8.2.8 Cajas de conexión

8.2.8.1 Cajas de conexión tripolar de exterior con y sin descargadores

Es una caja de conexión con tapa practicable de chapa de acero inoxidable para fijación sobre torre o pórtico a la intemperie. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP54 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien, mediante pletinas, efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

8.2.8.2 Cajas de conexión trifásica para cruzamiento de pantallas

Esta caja estará preparada para instalarse a nivel de suelo y enterrada. Debe permitir el aislar la pantalla para la realización de los ensayos de cubierta. La tapa y el cuerpo de la caja se cerrarán mediante tornillería inoxidable o similar.

Estará preparada para la realización del cruzamiento de pantallas en su interior.

Deberán ser capaces además, de contener los efectos de un cortocircuito interno y cumplirán el grado de protección IP68 a 1 m de profundidad según EN 60.529 e IK10 según EN 50.102.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.2.8.3 Cajas de conexión tripolar enterrada de puesta a tierra directa

Es una caja de conexión con tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas bien sea directamente o tubulares. Esta envolvente proporciona un grado de protección IP68 s/EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para la entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables de alta en los empalmes o terminales, el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

Los terminales engastados en los conductores de los cables de pantalla están soportados sobre una placa aislante. Ello permite disponer de pantallas aisladas para la realización de ensayos o bien mediante pletinas efectuar los puentes para conectar las pantallas.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

8.2.9 Cables de conexión entre pantallas y cajas de conexión

8.2.9.1 Cable unipolar

Estos cables servirán para enlazar las pantallas de los cables A.T. con las cajas de conexión. Se utilizarán en todos los puntos de conexión rígida a tierra. No se utilizarán en los puntos donde halla conexiones especiales de cruzamiento de pantallas o cross bonding.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre, aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Las secciones de estos cables serán de 300 mm2.

8.2.9.2 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 10m.

Este cable estará constituido por un conductor de cobre de 2x300 mm2, un aislamiento de XLPE y un conductor concéntrico de hilos de cobre de la misma sección que el conductor principal.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.3 Características de la obra civil

8.3.1 Zanja

La línea subterránea objeto de proyecto dispondrá en su trazado de zanja tubular hormigonada en simple circuito. En su transcurso por terrenos de cultivo, la zanja tipo tendrá unas dimensiones de 0,80 m de anchura y 1,80 m de profundidad, si discurriese por caminos de tierra o acera/calzada la profundidad sería de 1,45m.

La disposición de los tubos, que será siempre en tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores situados cada 1 metro. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando todos los tubos 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.

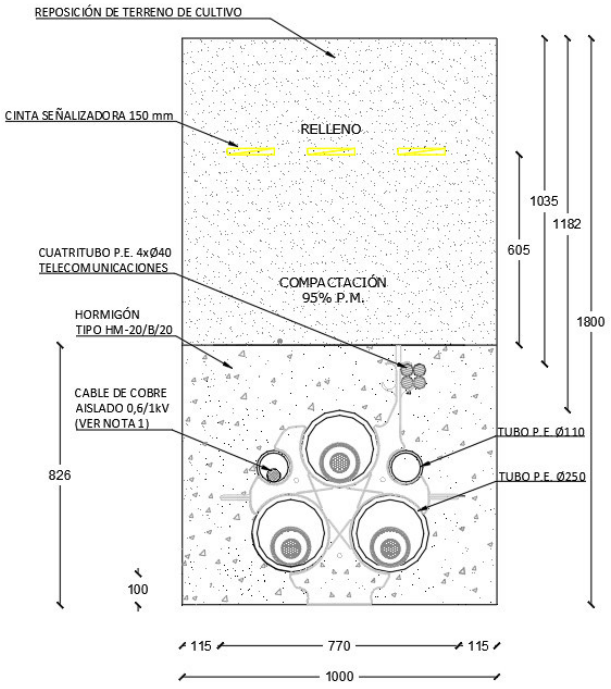


Imagen 6. Zanja Línea Subterránea bajo terrenos de cultivo.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

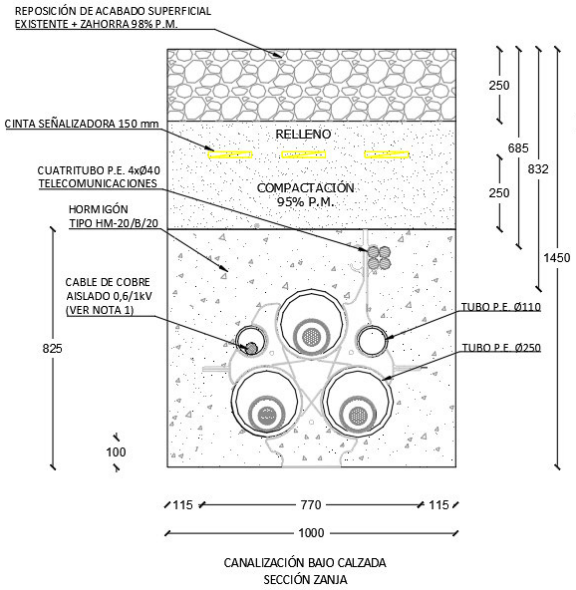


Imagen 7. Zanja Línea Subterránea bajo calzada.

El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugado e interior liso) que se dispone para los cables de potencia de la línea subterránea tendrá un diámetro exterior de 250 mm y un diámetro interior de 210 mm. También se instalarán dos tubos lisos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de puesta a tierra y cuatro bitubos de polietileno de alta densidad de 40 mm de diámetro para la instalación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4.

La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,45 metros en caminos de tierra y bajo acera/calzada, y 1,80 m en terrenos de cultivo.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la cota superior de los mismos. El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

La cinta de señalización, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 25 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

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. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continúas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Por último, se procederá a la reposición del pavimento o firme existente si fuese necesario, en función de la zona por la que transcurra la instalación. La reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

Las dimensiones de la zanja y del prisma de hormigón vienen definidas en el plano que se adjunta en el documento Planos del presente Proyecto.

8.3.2 Cámaras de empalme

Puesto que la longitud de la línea es superior a la longitud máxima de cable a transportar en una bobina, es necesario realizar empalmes, de los que ya se ha hablado con anterioridad, y dichos empalmes son instalados en cámaras diseñadas para tal fin.

Las cámaras de empalme serán no visitables, se realizan con muros de hormigón armado y pueden ser prefabricadas o pueden ejecutarse in-situ.

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 HM-20 de 15 cm de espesor. Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas a la solera para evitar posibles esfuerzos.

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

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, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección.

Finalmente se rellenará la cámara con tierras compactadas y se repondrá el pavimento en caso de que fuese necesario. Los planos de las cámaras de empalme se representan en el documento Planos del presente Proyecto.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.3.3 Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactadas y se repondrá el pavimento si fuese necesario.

8.3.4 Hitos de señalización

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

8.3.5 Perforación dirigida

Con objeto de realizar cruzamientos con carreteras, ríos, vías de tren, etc. que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, se empleará la perforación dirigida, que consiste en un topo que realiza una excavación parabólica bajo el cruzamiento a realizar.

Podrán realizarse perforación mediante tubos independientes para cada conductor o bien una vaina que agrupe varios conductores, que a su vez pueden estar o no en subconductor. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y la vaina metálica.

8.3.6 Perforación horizontal o hinca

En el caso de necesidad de cruzamientos cortos que no permitan la apertura de zanja a través de ellos, otra opción diferente a la perforación dirigida sería realizar una hinca de acero, que consiste en realizar una perforación horizontal con tubo de acero bajo el cruzamiento a atravesar.

Se empleará un tubo de acero para agrupar varios conductores.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

9 Parcelas afectadas

La línea atravesará en su recorrido los municipios de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid. A continuación se muestra tabla de relación de parcelas afectadas, así como en el Documento 7 del presente Proyecto “Relación de Bienes y Derechos Afectados”, se encuentra la relación de parcelas afectadas por el presente Proyecto.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES				
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.
1-UD	19900D50100117	501	117	GUADALAJARA	GUADALAJARA
2-UD	19900D50100471	501	471	GUADALAJARA	GUADALAJARA
3-UD	19900D50109062	501	9062	GUADALAJARA	GUADALAJARA
4-UD	19900D50100084	501	84	GUADALAJARA	GUADALAJARA
5-UD	19900D50109047	501	9047	GUADALAJARA	GUADALAJARA
6-UD	19900D50100422	501	422	GUADALAJARA	GUADALAJARA
7-UD	19900D50109049	501	9049	GUADALAJARA	GUADALAJARA
8-UD	19900D50200084	502	84	GUADALAJARA	GUADALAJARA
9-UD	19900D50109050	501	9050	GUADALAJARA	GUADALAJARA
10-UD	19900D50105107	501	5107	GUADALAJARA	GUADALAJARA
11-UD	19900D50107107	501	7107	GUADALAJARA	GUADALAJARA
12-UD	19900D50109106	501	9106	GUADALAJARA	GUADALAJARA
13-UD	19900D50105095	501	5095	GUADALAJARA	GUADALAJARA
14-UD	19900D50100297	501	297	GUADALAJARA	GUADALAJARA
15-UD	19900D50109045	501	9045	GUADALAJARA	GUADALAJARA
16-UD	19900D50100305	501	305	GUADALAJARA	GUADALAJARA
17-UD	19900D50100296	501	296	GUADALAJARA	GUADALAJARA
18-UD	19900D50109044	501	9044	GUADALAJARA	GUADALAJARA
19-UD	19900D50110296	501	10296	GUADALAJARA	GUADALAJARA
20-UD	19900D50109065	501	9065	GUADALAJARA	GUADALAJARA
21-UD	19900D50100292	501	292	GUADALAJARA	GUADALAJARA
22-UD	19900D50100283	501	283	GUADALAJARA	GUADALAJARA
23-UD	19900D50100282	501	282	GUADALAJARA	GUADALAJARA
24-UD	19900D50100240	501	240	GUADALAJARA	GUADALAJARA
25-UD	19900D50100250	501	250	GUADALAJARA	GUADALAJARA
26-UD	19900D50100247	501	247	GUADALAJARA	GUADALAJARA
27-UD	19900D50100500	501	500	GUADALAJARA	GUADALAJARA
28-UD	19900D50100501	501	501	GUADALAJARA	GUADALAJARA
29-UD	19900D50100228	501	228	GUADALAJARA	GUADALAJARA
30-UD	19900D50100256	501	256	GUADALAJARA	GUADALAJARA
31-UD	19900D50100227	501	227	GUADALAJARA	GUADALAJARA

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

32-UD	19900D50100226	501	226	GUADALAJARA	GUADALAJARA
33-UD	19900D50100438	501	438	GUADALAJARA	GUADALAJARA
34-UD	19900D50100258	501	258	GUADALAJARA	GUADALAJARA
35-UD	19900D50100489	501	489	GUADALAJARA	GUADALAJARA
36-UD	19900D50100477	501	477	GUADALAJARA	GUADALAJARA
37-UD	19900D50100224	501	224	GUADALAJARA	GUADALAJARA
38-UD	19900D50100223	501	223	GUADALAJARA	GUADALAJARA
39-UD	19900D50100259	501	259	GUADALAJARA	GUADALAJARA
40-UD	19149A50400092	504	92	GALAPAGOS	GUADALAJARA
41-UD	19149A50409001	504	9001	GALAPAGOS	GUADALAJARA
42-UD	19149A50400091	504	91	GALAPAGOS	GUADALAJARA
43-UD	19149A50400087	504	87	GALAPAGOS	GUADALAJARA
44-UD	19149A50409007	504	9007	GALAPAGOS	GUADALAJARA
45-UD	19149A50400086	504	86	GALAPAGOS	GUADALAJARA
46-UD	19149A50400082	504	82	GALAPAGOS	GUADALAJARA
47-UD	19149A50410129	504	129	GALAPAGOS	GUADALAJARA
48-UD	19149A50409014	504	9014	GALAPAGOS	GUADALAJARA
49-UD	19149A50400129	504	129	GALAPAGOS	GUADALAJARA
50-UD	19149A50400105	504	105	GALAPAGOS	GUADALAJARA
51-UD	19149A50400081	504	81	GALAPAGOS	GUADALAJARA
52-UD	19149A50400139	504	139	GALAPAGOS	GUADALAJARA
53-UD	19149A50409005	504	9005	GALAPAGOS	GUADALAJARA
54-UD	19149A50400080	504	80	GALAPAGOS	GUADALAJARA
55-UD	19149A50400127	504	127	GALAPAGOS	GUADALAJARA
56-UD	19149A50400079	504	79	GALAPAGOS	GUADALAJARA
57-UD	19338A50109007	501	9007	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
58-UD	19338A50100358	501	358	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
59-UD	19338A50100357	501	357	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
60-UD	19338A50100359	501	359	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
61-UD	19338A50109008	501	9008	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
62-UD	19338A50100360	501	360	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
63-UD	19338A50100354	501	354	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
64-UD	19338A50100361	501	361	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
65-UD	19338A50100362	501	362	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
66-UD	19338A50109005	501	9005	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

67-UD	19338A50100339	501	339	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
68-UD	19338A50109006	501	9006	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
69-UD	19338A50100440	501	440	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
70-UD	19338A50100337	501	337	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
71-UD	19338A50109018	501	9018	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
72-UD	19338A50100450	501	450	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
73-UD	19338A50100379	501	379	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
74-UD	19338A50109024	501	9024	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
75-UD	19338A50100384	501	384	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
76-UD	19338A50100336	501	336	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
77-UD	19338A50100427	501	427	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
78-UD	19338A50100385	501	385	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
79-UD	19338A50100426	501	426	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
80-UD	19338A50100335	501	335	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
81-UD	19338A50100428	501	428	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
82-UD	19338A50100334	501	334	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
83-UD	19338A50100417	501	417	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
84-UD	19338A50100386	501	386	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
85-UD	19338A50109002	501	9002	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
86-UD	19338A50300179	503	179	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
87-UD	19338A50300180	503	180	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
88-UD	19338A50300182	503	182	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
89-UD	19338A50309008	503	9008	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
90-UD	19338A50300185	503	185	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
91-UD	19338A50300188	503	188	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
92-UD	19338A50300201	503	201	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
93-UD	19338A50300189	503	189	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
94-UD	19338A50300190	503	190	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
95-UD	19338A50305813	503	5813	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
96-UD	19338A50305715	503	5715	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
97-UD	19338A50310194	503	10194	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
98-UD	19338A50300194	503	194	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

99-UD	19338A50300195	503	195	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
100-UD	19338A50300196	503	196	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
101-UD	19338A50300197	503	197	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
102-UD	19338A50300418	503	418	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
103-UD	19338A50300200	503	200	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
104-UD	19338A50310201	503	10201	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
105-UD	19338A50305563	503	5563	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
106-UD	19338A50305562	503	5562	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
107-UD	19338A50309006	503	9006	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
108-UD	19338A50305560	503	5560	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
109-UD	19338A50300213	503	213	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
110-UD	19338A50209000	502	9000	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
111-UD	19338A50200215	502	215	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
112-UD	19338A50209003	502	9003	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
113-UD	19338A50200243	502	243	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
114-UD	19338A50200242	502	242	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
115-UD	19338A50210242	502	10242	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
116-UD	19338A50200241	502	241	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
117-UD	19338A50200248	502	248	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA
118-UD	28156A00101235	1	1235	VALDEAVERO	MADRID
119-UD	28156A00109016	1	9016	VALDEAVERO	MADRID
120-UD	28156A00100278	1	278	VALDEAVERO	MADRID
121-UD	28156A00100231	1	231	VALDEAVERO	MADRID
122-UD	28156A00109075	1	9075	VALDEAVERO	MADRID
123-UD	28156A00100227	1	227	VALDEAVERO	MADRID
124-UD	28156A00109017	1	9017	VALDEAVERO	MADRID
125-UD	28156A00100183	1	183	VALDEAVERO	MADRID
126-UD	28156A00109019	1	9019	VALDEAVERO	MADRID
127-UD	28156A00100159	1	159	VALDEAVERO	MADRID
128-UD	28156A00100158	1	158	VALDEAVERO	MADRID
129-UD	28156A00100191	1	191	VALDEAVERO	MADRID
130-UD	28156A00109032	1	9032	VALDEAVERO	MADRID
131-UD	28156A00101159	1	1159	VALDEAVERO	MADRID
132-UD	28156A00100194	1	194	VALDEAVERO	MADRID

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

133-UD	28156A00100157	1	157	VALDEAVERO	MADRID
134-UD	28156A00100266	1	266	VALDEAVERO	MADRID
135-UD	28156A00100271	1	271	VALDEAVERO	MADRID
136-UD	28156A00109024	1	9024	VALDEAVERO	MADRID
137-UD	28156A00100156	1	156	VALDEAVERO	MADRID
138-UD	28156A00109029	1	9029	VALDEAVERO	MADRID
139-UD	28156A00109020	1	9020	VALDEAVERO	MADRID
140-UD	28156A00100144	1	144	VALDEAVERO	MADRID
141-UD	28156A00100143	1	143	VALDEAVERO	MADRID
142-UD	28156A00100120	1	120	VALDEAVERO	MADRID
143-UD	28156A00100122	1	122	VALDEAVERO	MADRID
144-UD	28156A00100142	1	142	VALDEAVERO	MADRID
145-UD	28156A00109022	1	9022	VALDEAVERO	MADRID
146-UD	28156A00100136	1	136	VALDEAVERO	MADRID
147-UD	28156A00100131	1	131	VALDEAVERO	MADRID
148-UD	28156A00100132	1	132	VALDEAVERO	MADRID
149-UD	28032A00100405	1	405	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
150-UD	28032A00109001	1	9001	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
151-UD	28032A00100015	1	15	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
152-UD	28032A00100014	1	14	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
153-UD	28032A00100017	1	17	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
154-UD	28032A00100019	1	19	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
155-UD	28032A00100020	1	20	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
156-UD	28032A00100013	1	13	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
157-UD	28032A00100012	1	12	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
158-UD	28032A00100011	1	11	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
159-UD	28032A00100007	1	7	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID
160-UD	28057A00709003	7	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID
161-UD	28057A00500001	5	1	FRESNO DE TOROTE	MADRID
162-UD	28057A00600001	6	1	FRESNO DE TOROTE	MADRID
163-UD	28057A00600002	6	2	FRESNO DE TOROTE	MADRID
164-UD	28057A00609002	6	9002	FRESNO DE TOROTE	MADRID
165-UD	28057A00509003	5	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID
166-UD	28057A00609001	6	9001	FRESNO DE TOROTE	MADRID

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

167-UD	28057A00409003	4	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID
168-UD	28057A00509002	5	9002	FRESNO DE TOROTE	MADRID
169-UD	28057A00609003	6	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID
170-UD	28057A00600003	6	3	FRESNO DE TOROTE	MADRID
171-UD	28057A00709009	7	9009	FRESNO DE TOROTE	MADRID
172-UD	28057A00700005	7	5	FRESNO DE TOROTE	MADRID
173-UD	28057A00700008	7	8	FRESNO DE TOROTE	MADRID
174-UD	28057A00709011	7	9011	FRESNO DE TOROTE	MADRID
175-UD	28057A00709012	7	9012	FRESNO DE TOROTE	MADRID
176-UD	28057A00709010	7	9010	FRESNO DE TOROTE	MADRID
177-UD	28057A00700006	7	6	FRESNO DE TOROTE	MADRID
178-UD	28057A00700007	7	7	FRESNO DE TOROTE	MADRID
179-UD	28057A00709004	7	9004	FRESNO DE TOROTE	MADRID
180-UD	28053A00109024	1	9024	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
181-UD	28053A00101632	1	1632	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
182-UD	28053A00100035	1	35	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
183-UD	28053A00105431	1	5431	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
184-UD	28053A00100036	1	36	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
185-UD	28053A00101432	1	1432	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
186-UD	28053A00105387	1	5387	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
187-UD	28053A00109047	1	9047	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
188-UD	28053A00105392	1	5392	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
189-UD	28053A00101132	1	1132	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
190-UD	28053A00100032	1	32	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
191-UD	28053A00105395	1	5395	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
192-UD	28053A00105398	1	5398	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
193-UD	28053A00105397	1	5397	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
194-UD	28053A00101032	1	1032	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
195-UD	28053A00101047	1	1047	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
196-UD	28053A00109048	1	9048	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
197-UD	28053A00100047	1	47	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
198-UD	28053A00105400	1	5400	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

199-UD	28053A00105408	1	5408	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
200-UD	28053A00100039	1	39	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
201-UD	28053A00100048	1	48	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
202-UD	28053A00100034	1	34	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
203-UD	28053A00101048	1	1048	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
204-UD	28053A00109004	1	9004	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
205-UD	28053A00100033	1	33	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
206-UD	28053A00100304	1	304	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
207-UD	28053A00100305	1	305	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
208-UD	28053A00100331	1	331	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
209-UD	28053A00100306	1	306	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
210-UD	28053A00100308	1	308	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
211-UD	28053A00100307	1	307	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
212-UD	28053A00109066	1	9066	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
213-UD	28053A00100405	1	405	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
214-UD	28053A00100328	1	328	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
215-UD	28053A00109055	1	9055	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
216-UD	28053A00105093	1	5093	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
217-UD	28053A00109005	1	9005	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
218-UD	28053A00100261	1	261	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
219-UD	28053A00100257	1	257	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
220-UD	28053A00100258	1	258	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
221-UD	28053A00100368	1	368	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
222-UD	28053A00109010	1	9010	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
223-UD	28053A00100233	1	233	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
224-UD	28053A00100232	1	232	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
225-UD	28053A00100225	1	225	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID
226-UD	28053A00100226	1	226	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID

10 Cruzamientos y organismos afectados

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
1	Camino de Santiago	477340,32	4507922,17	Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Comunidad de Castilla La Mancha	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
2	Colada de la Casa del Pico	476987,09	4507934,96	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
3	Línea eléctrica Baja Tensión	476588,94	4507617,21	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
4	Carretera CM-1002	476569,25	4507598,02	Dirección General de Carreteras de la consejería de Fomento de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
5	Arroyo Valdeuceda	476444,78	4507239,2	Confederación Hidrográfica del Tajo	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
6	Línea eléctrica Media Tensión	476419,48	4507117,05	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
7	Línea eléctrica Alta Tensión	474771,67	4504855,92	I-DE Redes eléctricas Inteligentes / Red Eléctrica de España	GUADALAJARA	Castilla la Mancha
8	Barranco de la Zorra	473704,01	4504106,26	Confederación Hidrográfica del Tajo	GALAPAGOS	Castilla la Mancha
9	Barranco de la Zorra	473057,53	4503726,56	Confederación Hidrográfica del Tajo	GALAPAGOS	Castilla la Mancha
10	Arroyo de la Raya	472605,13	4503421,15	Confederación Hidrográfica del Tajo	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
11	Arroyo del Sordo	472416,87	4502763,82	Confederación Hidrográfica del Tajo	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
12	Colada Cañadilla	472398,84	4502728,71	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
13	Arroyo del Barranquillo	472026,00	4502150,22	Confederación Hidrográfica del Tajo	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
14	Línea Eléctrica Baja Tensión	471147,44	4501604,71	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
15	CL del camino viejo de Galápagos a Torrejón	471135,26	4501598,55	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
16	Vereda de Torrejón del Rey	471130,07	4501595,31	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
17	Carretera N-320	471129,03	4501594,81	Demarcación de Carreteras del estado de Castilla la Mancha. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
18	Infraestructura de Aguas de Castila-La Mancha	470897,21	4499273,00	Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
19	Línea Eléctrica Media Tensión	471081,66	4501569,56	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
20	Vereda del camino ancho de Ribatejada	471164,34	4499752,12	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
21	Línea Eléctrica Media Tensión	471159,07	4499587,48	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
22	Línea Eléctrica Media Tensión	471172,54	4499450,91	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
23	CL del camino de Fuensanta a Valdevacas	471147,15	4499191,80	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
24	CL del camino de Fuensanta a Valdevacas	470915,32	4499273,92	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
25	Infraestructura de Aguas de Castila-La Mancha	470897,21	4499273,00	Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	TORREJÓN DEL REY	Castilla la Mancha
26	Colada de Ribatejada a Torrejón del Rey	470401,58	4498356,65	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	VALDEAVERO	Madrid
27	Arroyo de la Royada	469467,09	4496165,24	Confederación Hidrográfica del Tajo	VALDEAVERO	Madrid
28	Barranco de la Hoya	468878,26	4495674,79	Confederación Hidrográfica del Tajo	VALDEAVERO	Madrid
29	Línea Eléctrica Media Tensión	468533,45	4495296,33	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	CAMARMA DE ESTERUELA	Madrid
30	Barranco de Pendoncillo	468297,47	4495043,57	Confederación Hidrográfica del Tajo	CAMARMA DE ESTERUELA	Madrid
31	Arteria Ramal Valdeavero	467935,3	4494886,04	Canal Isabel II	FRESNO DE TOROTE	Madrid
32	Arroyo de Valmediano	466732,42	4491909,51	Confederación Hidrográfica del Tajo	FRESNO DE TOROTE	Madrid
33	Arteria de Refuerzo a Meco y Arteria Anillo I (Este)	466451,03	4491780,1	Canal Isabel II	FRESNO DE TOROTE	Madrid
34	Línea Eléctrica Media Tensión	466299,21	4491677,13	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
35	Rio Torote	464857,70	4490871,60	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
36	Arroyo del Espino	464226,16	4490554,90	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
37	Línea Eléctrica Baja Tensión	463102,92	4490437,20	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
38	Carretera M-113	463081,35	4490438,35	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
39	Cordel Galiana- Itinerario Principal	462289,41	4489747,55	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
40	Cordel Galiana Ramal 1	462280,46	4489737,53	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
41	Arroyo del Monte	461396,45	4489681,00	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
42	Colada del Camino del Monte	461352,63	4489857,74	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
43	Línea Eléctrica Baja Tensión	461345,53	4489858,03	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
44	Línea Eléctrica MT	460896,20	4489716,11	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
45	Arroyo de Algete	460551,58	4489648,92	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
46	Colada del Camino de Algete	460540,63	4489643,67	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
47	Barranco de Valdelavieja	460106,78	4489382,78	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
48	Barranco de los Arroyos	459864,67	4489232,61	Confederación Hidrográfica del Tajo	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid
49	Carretera M-118	459545,1	4489378,48	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid	DAGANZO DE ARRIBA	Madrid

NUMERACIÓN	PARALELISMO	DISTANCIA MINIMA REGLAMENTO	DISTANCIA EN PROYECTO	COORDENADAS X INICIO	COORDENADAS Y INICIO	COORDENADA X FINAL	COORDENADA Y FINAL	ORGANISMOS AFECTADOS
1	Arroyo Riojal	5	19	475957,9	4506246	475957,9	4506246	Confederación Hidrográfica del Tajo
2	Colada del Camino de Fuensanta a Valdevacas	8,78	11,43	471147,15	4499191,8	470907,08	4499280,56	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha
3	Abastecimiento Canal Isabel II	1,5	3,71	468281,75	4494897,86	467124,16	4494551,79	Canal Isabel II
4	Arroyo de Valmediano	5	23,3	467128,07	4494411,69	466260,94	4491475,36	Confederación Hidrográfica del Tajo
5	Arroyo de los Abores	5	30,1	464107,51	4490541,45	463193,04	4490453,4	Confederación Hidrográfica del Tajo
6	Barranco de los Arroyos	5	25,83	459819,42	4489214,49	459524,36	4489481,46	Confederación Hidrográfica del Tajo

Este documento es copia oficial firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11 Distancias en cruzamientos y paralelismos

11.1 Distancias en cruzamientos y paralelismos línea aérea

11.1.1 Distancias de aislamiento eléctrico

Teniendo en cuenta el apartado 5.2 de la ITC LAT 07, para la tensión más elevada de la red Us = 245 kV (dado que la tensión nominal es de 220 kV), se tiene que las distancias serán:

- D_{el} = 1,70 m
- D_{pp} = 2,00 m

Siendo Del, la distancia externa de aislamiento a masa, ya sea la torre o un obstáculo externo, y Dpp distancia de aislamiento para prevenir descarga entre conductores.

Tensión más elevada de la red (kV)	Del (metros)	Dpp (metros)
245	1,70	2,00

11.1.2 Distancias en el apoyo

11.1.2.1 Distancias entre conductores

La distancia de los conductores sometidos a tensión mecánica entre sí, así como entre los conductores y los apoyos, debe ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito ni entre fases ni a tierra, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos.

Con este objeto, la separación mínima entre conductores se determinará por la fórmula siguiente:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{PP}$$

en la cual:

D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, entre 0,55-0,65 para 220kV.
F: Flecha máxima en metros según el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.
L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. (2,48 m)
K': 0,85 al tratarse de una línea de categoría especial.
D_{pp}: 2,00 metros para 220kV.

11.1.2.2 Distancias entre conductores y partes puestas a tierra

Según el apartado 5.4.2. de la ITC-LAT 07 la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el}, con un mínimo de 0,2m.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para el nivel de tensión 220kV, D_{el}= 1,70 metros Las distancias de los conductores y accesorios en tensión a los apoyos serán superiores a este límite.

11.1.3 Distancias al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

Según el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical según las hipótesis de temperatura y de hielo del apartado 3.2.3., queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima según la siguiente fórmula, con un mínimo de 6 metros:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}70 = 7{,}0\ metros$$

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 metros, con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola.

11.1.4 Distancias a Líneas eléctricas y de Telecomunicación

11.1.4.1 Cruzamientos

En los cruces con líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y, en caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad.

La distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior, considerándose los conductores de la línea inferior en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, no es inferior a los valores del apartado 5.6.1, con un mínimo de 2 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y apoyo (m)
220	5

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables no debe ser inferior a la especificada en el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07:

$$D_{min} = D_{add} + D_{pp}\ metros$$

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductores (m)
220	5,5

En el caso de que la línea inferior tenga instalado cable de tierra, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra de la línea inferior no debe ser inferior a la especificada en el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, con un mínimo de 2 metros:

$$D_{min} = D_{add} + D_{el}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y cable de tierra (m)
220	3,2

11.1.4.2 Paralelismos entre líneas eléctricas

Según el apartado 5.6.2 de la ITC-LAT 07, siempre que sea posible se mantiene una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto entre los conductores más próximos de una y otra línea.
En todo caso se debe mantener una distancia mínima entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no inferior a la prescrita en el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, considerando los valores K, K', L, F y D_{pp} de la línea de mayor tensión.

11.1.4.3 Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas y líneas de telecomunicación

Según el apartado 5.6.3 de la ITC-LAT 07, siempre que sea posible se mantiene entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

11.1.5 Distancias a Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar

11.1.5.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.7.1 de la ITC-LAT 07, la altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será, con un mínimo de 7 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y rasante carretera (m)
220	9,2

Además, los apoyos se instalan fuera de la zona afectada por la línea límite de edificación y a una distancia superior a vez y media su altura desde la arista exterior de la calzada.

La línea límite de edificación se encuentra, medida desde el borde exterior de la calzada y en función de la categoría de la carretera, a las distancias indicadas a continuación:

<u>Red de carreteras del Estado (Ley 51/74 de carreteras)</u>

- Autopistas, autovías y vías rápidas 50 metros
- Resto de carreteras de la red estatal 25 metros

<u>Red de carreteras autonómicas de Castilla La Mancha (Ley 9/1990, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha)</u>

- Autopistas, autovías y vías rápidas 25 metros
- Resto de carreteras 8 metros

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Red de carreteras autonómicas de la Comunidad de Madrid (Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid)

- Autopistas, autovías y vías rápidas 50 metros
- Vías convencionales de la red principal 25 metros
- Resto de carreteras 15 metros

11.1.5.2 Paralelismos

En lo referente a la ubicación de apoyos se tienen en cuenta las mismas consideraciones que en el apartado de cruzamientos.

11.1.6 Distancias a Ferrocarriles electrificados

11.1.6.1 Cruzamientos

Según el apartado 5.9.1 de la ITC-LAT 07, en el caso de cruzamientos para ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses, la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su máxima flecha vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será, con un mínimo de 4 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y rasante carretera (m)
220	5,2

11.1.6.2 Paralelismos

En lo referente a la ubicación de apoyos se tienen en cuenta las mismas consideraciones que en el apartado de cruzamientos.

11.1.7 Distancias a Ríos y canales navegables o flotables

Según el apartado 5.11 de la ITC-LAT 07, la distancia mínima vertical de los conductores, con su máxima flecha vertical, sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será en líneas de categoría especial de:

$$\mathrm{G} + \mathrm{Dadd} + \mathrm{Del} = \mathrm{G} + 3{,}5 + \mathrm{Del}\ [\mathrm{m}]$$

siendo G el gálibo. En el caso de que no exista gálibo definido se considerará este igual a 4,7 metros.

Tensión nominal (kV)	Distancia entre conductor y superficie agua (m)
220	G + 5,2

11.1.8 Paso por Zonas

Se cumple en todo caso lo dispuesto en el apartado 5.12 de la ITC-LAT 07.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.1.8.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

Según el apartado 5.12.1 de la ITC-LAT 07, para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección, con un mínimo de 2 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a vegetación (m)
220	3,2

Considerando los conductores de la línea en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07, con viento de 120 km/h y temperatura de 15ºC.

En caso de no disponer del permiso necesario para abrir la calle, se mantendrá entre los conductores en su posición más desfavorable y la masa de arbolado una distancia vertical suficiente para permitir el desarrollo completo de la especie sobrevolada sin necesidad de realizar podas periódicas de la misma. Por lo tanto, la distancia de los conductores al suelo deberá ser la altura máxima de la especie sobrevolada, incrementada en la distancia de la tabla anterior expresada en función de la tensión de la línea.

11.1.8.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas

Según el apartado 5.12.2 de la ITC-LAT 07, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección, con un mínimo de 5 metros:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a edificaciones (m)
220	5,0

No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella serán como mínimo las siguientes:

Tensión nominal (kV)	Distancia de seguridad a edificaciones (m)	
	Puntos accesibles	Puntos no accesibles
220	7,2	5,0

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.1.9 Resumen de distancias

A continuación, se muestra un resumen de las distintas distancias verticales de seguridad en cruzamientos para el nivel de tensión de la Línea:

Distancias verticales en cruzamientos	
Distancia mínima a	**Tensión nominal 220 kV**
Terreno, Caminos o sendas (m)	7,0
Cursos de agua no navegables (m)	7,0
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia conductor-apoyo) (m)	5,0
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a conductores) (m)	5,5
Líneas eléctricas o líneas de telecomunicación (distancia a cables de guarda) (m)	3,2
Carreteras y ferrocarriles sin electrificar (m)	9,2
Ferrocarriles electrificados, tranvías o trolebuses (m)	5,2
Ríos y canales, navegables o flotables (m)	G+5,2
Bosques y árboles (m)	3,2
Edificaciones (Puntos no accesibles)	5,0
Edificaciones (Puntos accesibles)	7,2

Tabla 5 Resumen de distancias verticales en cruzamientos

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2 Distancias en cruzamientos y paralelismos línea subterránea

11.2.1 Calles y carreteras

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

11.2.2 Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

11.2.3 Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

11.2.4 Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

11.2.5 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

11.2.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 del RLAT. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

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

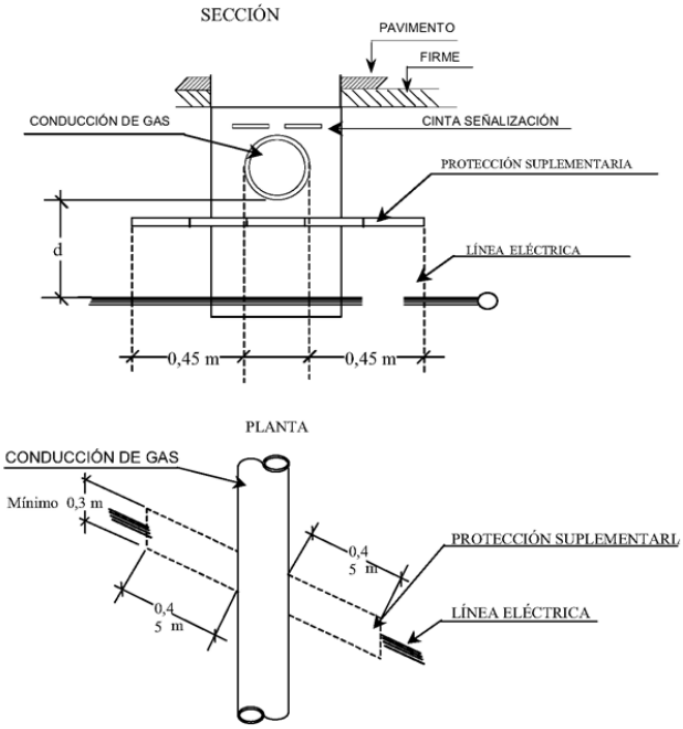


Imagen 10. Detalle cruzamiento subterráneo de canalizaciones de gas con línea de alta tensión.

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

11.2.8 Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

12 Plazo de ejecución y cronograma

El programa previsto para la ejecución de la línea, una vez realizado el Proyecto de ejecución y obtenidos todos los permisos y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos afectados, tendrá una duración aproximada de diez meses, distribuidos de acuerdo con el siguiente cronograma:

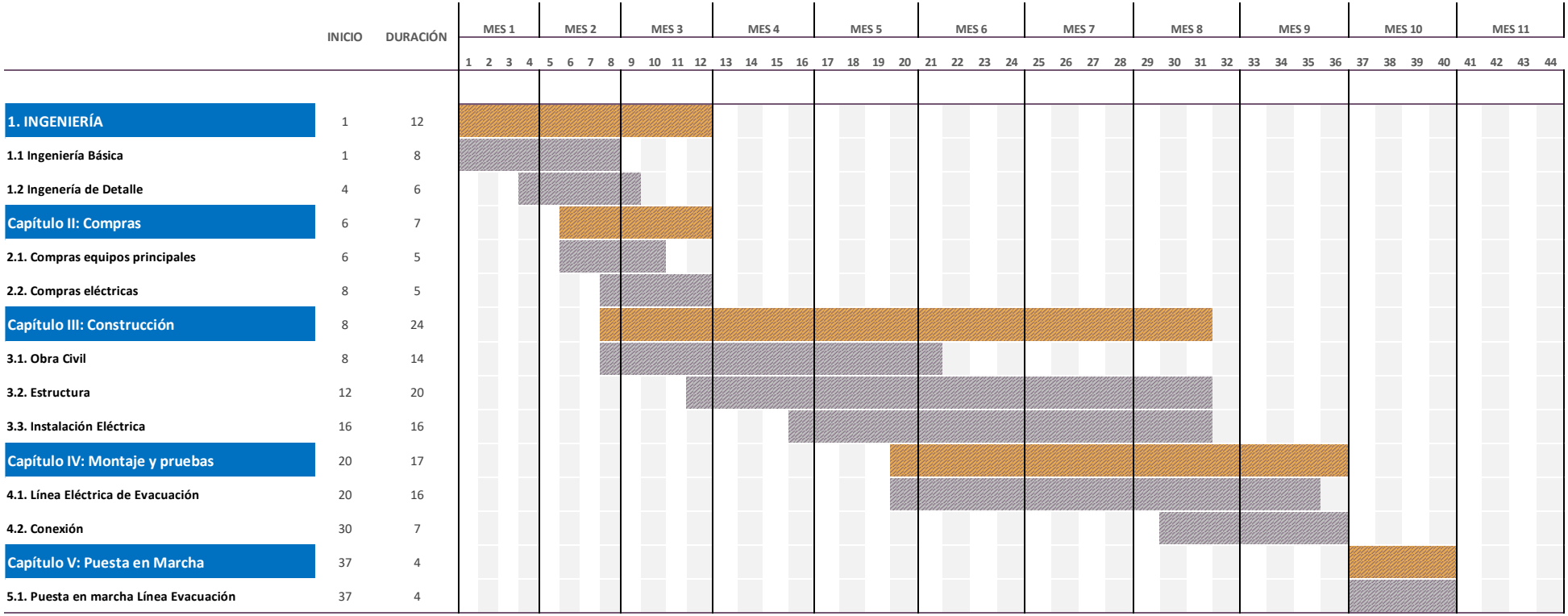


Imagen 11. Cronograma.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

13 Conclusión

Con la presente Memoria y demás documentos que se adjuntan y componen este Proyecto de ejecución, se considera haber descrito las instalaciones de referencia, esperando el Peticionario las autorizaciones solicitadas sin perjuicio de cualquier ampliación, modificación o aclaración que las autoridades competentes o partes interesadas considerasen oportunas.

Marzo de 2023.

El Ingeniero industrial

D. Josu Barredo Egusquiza

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANEXOS

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANEXO A01. ANEXO CÁLCULOS LÍNEA AÉREA

1 Características generales de la línea

Este anexo recoge los cálculos justificativos de la Línea Aérea Evacuación 220 kV, con origen en la Subestación Usanos y destino en el apoyo AP06 (PAS).

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz) 50
Tensión nominal (kV) 220
Tensión más elevada de la red (kV) 245
Categoría ..... Especial
Nº de circuitos 1
Nº de conductores Aéreos por fase 2
Tipo de conductor aéreo ..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)
Potencia a transportar (MW) 304,5
Número de cables de fibra óptica 1
Tipo de cable de fibra óptica ..... OPGW 64k78 (7540)
Número de apoyos 6
Longitud total tramos aéreos (km) 1,55
Provincias afectadas ..... Guadalajara y Madrid
Zona de aplicación ..... ZONA B
Nivel de contaminación III
Tipo de aislamiento ..... Vidrio
Apoyos ..... Metálicos de Celosía de acero galvanizado
Cimentaciones ..... Tetrabloque, cilíndricas con cueva
Puesta a tierra (no frecuentados) ..... Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra

TRAMO 1 (AÉREO):

Origen ..... SE USANOS
Final ..... AP06 (PAS)
Longitud Tramo (km) 1,55

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.1 Características de los conductores de fase

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero recubierto de aluminio. A continuación, se definen sus principales características:

Denominación ..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)

Material ..... Aluminio – Acero recubierto

Diámetro (mm) 25,38

Sección total (mm^2) 381,0

Peso (kg/km) 1,275

Carga de rotura (daN) 10.650

Módulo de elasticidad (daN/mm^2) 6.900

Coeficiente de dilatación lineal ($ºC^{-1}$) ..... 19,3·10-6

Resistencia eléctrica con cc a 20ºC (Ω/Km) 0,0857

Composición ..... 54 + 7

1.2 Cable de fibra óptica

El cable de tierra compuesto de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrá las siguientes características:

Denominación ..... OPGW 64k78 (7540)

Nº de fibras 48

Corriente máxima de falta 2s (kA) 151

Sección total (mm2) 143,7

Diámetro total (mm) 16,4

Peso del cable (kg/m) 0,773

Carga de rotura (kg) 11.390

Módulo de elasticidad(daN/mm2) 11.410

Coeficiente de dilatación lineal (ºC-1) ..... 14,8·10-6

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 Cálculos eléctricos

2.1 Intensidad máxima admisible

Tramo 1

La línea de Alta Tensión proyectada emplea un conductor 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL) de Al-Ac. Según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en el apartado 4.2. de su ITC-LAT-07, la densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para una sección total de 381 mm^2 es de 1,87 A/mm^2; a este valor se le aplica un coeficiente reductor de 0,95 por tratarse de un conductor de composición 54 + 7 resultando:

$$\theta_r = 0{,}95 \times 1{,}87 = 1{,}7765 \text{ A/mm}^2$$

que supone una intensidad máxima por conductor de:

$$I = 1{,}7765 \times 381 \approx 676{,}85 \text{ A}$$

2.2 Potencia máxima admisible

La potencia máxima admisible por circuito que puede transportar viene dada por la intensidad anteriormente calculada.

$$P_{max}(MW) = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot cos\varphi \cdot n}{1000} = \frac{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 676{,}85 \cdot 0{,}95 \cdot 2}{1000} = 490{,}03\ MW$$

2.3 Reactancia media por km

La reactancia kilométrica de la línea viene dada por la fórmula:

$$X_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot M\ (\Omega/Km)$$

Siendo M el coeficiente de inducción mutua

$$M=(K+4{,}605 \cdot \log\left(2 \cdot \frac{D_m}{d}\right) \cdot 10^{-4}\ (H/km)$$

Donde:

- X_K = reactancia en ohmios por kilómetro
- f = Frecuencia en hertzios
- Dm = Separación media geométrica entre conductores en mm
- d = Diámetro del conductor en mm

Este documento es copia digital firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

K = constante que toma el valor de 0,5 para conductores masivos y 0,53 para conductores cableados

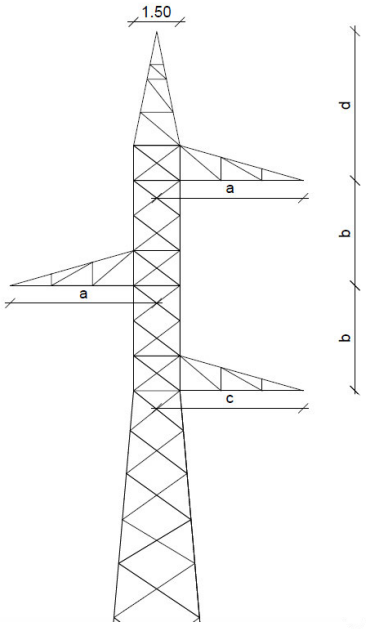
Tramos 1 (Simple circuito LA380 GULL)

La separación media geométrica entre fases para el armado más frecuente en estos tramos de la línea será:

$$D_{1-2} = D_{2-3} = 11{,}05\ m$$

$$D_{1-3} = 11{,}60\ m$$

$$D_m = \sqrt[3]{D_{1-2} \cdot D_{2-3} \cdot D_{1-3}} = 11{,}23\ m$$



Sustituyendo valores se obtiene una reactancia de:

X_K = 0,33479 Ω/Km

2.4 Resistencia eléctrica

El valor de la resistencia por unidad de longitud en corriente continua a la temperatura θ, viene dada por la siguiente ecuación:

$$R'_\theta = R'_{20} \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)] \quad \Omega/\text{km}$$

Donde:

- R'_θ: Resist. del conductor con corriente continua a Temperatura θ (Ω/km).

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

- R'_{20}: Resist. del conductor con corriente continua a Tª = 20ºC (Ω/km).
- α_{20}: coeficiente de variación de la resistividad a 20ºC en función de la Tª (ºC)
- θ: Temperatura de servicio (85ºC)

Total

Resistencia en corriente continua a 20ºC (R'20).....0,0857 Ω/km; 0,1328 Ω
Resistencia en corriente continua a 85ºC (R'θ).....0,0936 Ω/km; 0,1451 Ω

2.5 Impedancia por km

La impedancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de resistencia y reactancia kilométrica, dado por la siguiente fórmula:

$$Z_K = Rk + j \cdot Xk \quad \Omega/km$$

Sustituyendo, tendremos:

$$Z_K = 0{,}0857 + j\ 0{,}3348 = \Omega/km$$

2.6 Susceptancia por km

El valor de la susceptancia kilométrica de la línea se calcula mediante la fórmula:

$$B_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C\ (S/Km)$$

sustituyendo C (capacidad kilométrica) por la expresión:

$$C = \frac{0{,}0242}{log\frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9}\ (S/m)$$

Tendremos

$$B_K = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \frac{0{,}0242}{log\frac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9}\ (S/m)$$

Donde:

- Bk = Susceptancia en Siemens / km
- f = Frecuencia de la red en Hertzios
- Dm = Separación media geométrica entre conductores en mm.
- r = Radio del conductor en mm.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Sustituyendo valores, obtendremos:

$$B = 3{,}35 \cdot 10^{-6}\ S$$

2.7 Perditancia por km

La perditancia o conductancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de las pérdidas por efecto corona y por las pérdidas en los aisladores:

$$G = [P_A + P_{EC}] \cdot \frac{10^{-3}}{V^2}\ (S/km)$$

Donde:

- PA = pérdidas en los aisladores en kW/km
- PEC= pérdidas por efecto corona en kW/km
- V = tensión de servicio por fase de la línea en kV

Debido a que tanto las pérdidas por efecto corona, como las pérdidas en los aisladores, considerando la longitud de la línea, resultan prácticamente despreciables, se considera que el valor de la conductancia es cero.

2.8 Admitancia por km

La admitancia kilométrica de la línea vendrá dada por los valores de conductancia y susceptancia kilométrica, mediante la ecuación:

$$Y_K = G + j \cdot B\ (S/km)$$

Sustituyendo valores, se obtiene:

$$Y_K = j\ 3{,}3534 \cdot 10^{-6} = 3{,}3534 \cdot 10^{-6} \angle 90º\ (S/km)$$

$$Y = j\ 5{,}19778 \cdot 10^{-6} = 5{,}19778 \cdot 10^{-6} \angle 90º\ S$$

Este documento es copia digital firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2.9 Impedancia característica

$$\overline{Z_c} = \sqrt{\frac{\bar{Z}}{\bar{Y}}} = 318{,}51\ |\underline{-40.12°}$$

2.10 Ángulo característico

$$\overline{\theta} = \sqrt{\overline{Z} \cdot \overline{Y}} = 0{,}00134|\underline{82.82º}$$

2.11 Potencia característica

$$P_c = \frac{U^2}{Z_c} = 151{,}95\ MW$$

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

2.12 Resumen características eléctricas de la línea

Resistencia eléctrica a 85ºC (Ω)	0.0936
Reactancia de autoinducción (Ω)	0.1451
Susceptancia (S)	$3{,}3534 \cdot 10^{-6}$
Perditancia (S)	~0
MAGNITUDES COMPLEJAS	
Impedancia (Ω)	0.0857+0,8335j
Admitancia (Ω)	$5{,}1978 \cdot 10^{-6}$
Impedancia característica	243,5634-205,2448j
Ángulo característico	0,001674+0,013294j
Potencia característica (MW)	151,95

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

2.13 Efecto corona

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante por lo tanto comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva. Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_T \cdot r \cdot ln\frac{D_m}{r}$$

donde:

- UC = tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva.
- VC = tensión simple correspondiente.
- 29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25º C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.
- mC = coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).
- mT = coeficiente meteorológico (1 tiempo seco, 0,8 tiempo húmedo)
- r = radio del conductor en cm.
- Dm = distancia media geométrica entre fases en cm.
- δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot h}{273 + \theta}$$

donde:

- h = presión barométrica en cm de columna de mercurio.
- θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 67,989 cm (890 metros sobre el nivel del mar) y una temperatura media de 25º C, obteniendo δ = 0,914.

De esta forma podemos ya calcular el valor de la tensión crítica disruptiva.

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot 1 \cdot r \cdot ln\frac{D_m}{r}$$

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Si considerásemos tiempo seco (m_T=1):

$$U_C = 158{,}45 \text{ kV} < 245 \text{ kV}$$

Si considerásemos tiempo húmedo (m_T=0,8):

$$U_C = 126{,}76 \text{ kV} < 245 \text{ kV}$$

De estos valores se desprende que se podría producir efecto corona en la línea al ser el valor de la tensión crítica disruptiva menor que la tensión compuesta más elevada, según el apartado 4.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Para el cálculo de las pérdidas de potencia por conductor producidas por efecto corona utilizaremos la siguiente fórmula, debido también a Peek:

$$P = \frac{241}{\delta} \cdot (f + 25) \cdot \sqrt{\frac{r}{D}} \cdot \left[\frac{U_{máx}}{\sqrt{3}} - \frac{U_c}{\sqrt{3}}\right]^2 \cdot 10^{-5} \text{ kW/km}$$

donde:

$U_{máx}$ = tensión compuesta más elevada, definida en el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas, en kV.

U_c = tensión compuesta crítica disruptiva, capaz de producir el efecto corona, en kV.

f= frecuencia en periodos por segundo.

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

Las pérdidas podrán ser para el caso de tiempo seco:

P=28,25 kW

Las pérdidas podrán ser para el caso de tiempo húmedo:

P=54,22 kW

Hay que señalar que para que se dieran estas pérdidas tendrían que darse las condiciones de efecto corona de manera simultánea a lo largo de toda la longitud de la línea.

2.14 Caída de tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e(\%) = \frac{100 \cdot (R_K + X_K \cdot \tan\phi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

sustituyendo valores

$$e(\%)=0{,}41\%$$

y en el valor absoluto:

$$e(kV) = 0{,}902\ kV$$

2.15 Pérdida de potencia

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$P\%=\frac{100\cdot R\cdot P}{U^2\cdot\cos^2\phi}\cdot L$$

sustituyendo valores

$$P\%=0{,}131\%$$

y en el valor absoluto:

$$P\ (MW) = 0{,}056MW$$

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 Cálculo mecánico de conductor LA-380

3.1 Acciones consideradas

Cargas Permanentes

Según la ITC-LAT 07 en su punto 3.1.1 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considera la carga vertical debida al peso propio del conductor.

Peso del conductor (daN/m) .....Pc = 1,25

Sobrecarga de viento

Según lo recogido en la ITC-LAT 07, el cálculo de la presión del viento para conductores de un diámetro total superior a 16 mm se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$Pv = 50 \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$$

Los cálculos mecánicos se realizan con una hipótesis de viento de 140 km/h, según lo recogido en la ITC-LAT 07 para líneas que son de categoría especial, como es el caso de la línea de 220 kV que es objeto del presente proyecto.
Para esta velocidad, se obtiene una presión de viento de:

$$Pv = 50 \left(\frac{140}{120}\right)^2 = 68{,}056 \text{ daN/m}^2$$

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considerará la presión del viento sobre el conductor en función del diámetro de este. Se ha considerado una velocidad máxima de viento de 140 km/h.

Sobrecarga viento horizontal (daN/m) .....Pv = 1,7272

Sobrecarga de Hielo

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en las líneas de zona B, Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor (daN/metro lineal):

$$0{,}18\ x\ \sqrt{d}$$

siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en milímetros.

Sobrecarga hielo (daN/m) ..... Ph = 0,9068

3.2 Hipótesis de partida

Límite Dinámico: Hipótesis EDS (Every Day Stress):

La hipótesis de carga EDS tiene en cuenta el fenómeno de vibración eólica del cable en condiciones de temperatura normales (15 ° C para todas zonas) sin sobrecarga, de modo que la tensión del cable nunca supere un % de la carga de rotura.
El valor de tense EDS empleado en las tablas de cálculo mecánico será el indicado en la siguiente tabla:

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	TENSE EDS (daN)	% ROTURA
LA-380 GULL	11.135	3300	20

3.3 Hipótesis de cálculo

Tracción Máxima Admisible

Según la tabla 4 de la Instrucción Técnica Complementaria 07 del actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión los conductores deberán resistir las sobrecargas siguientes en ZONA B:

- Tracción máxima de viento: Peso propio y sobrecarga de viento 140 km/h a –10º C

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{140}^2}$$

- Tracción máxima de hielo: Peso propio y peso del manguito de hielo a –15º C

$$R = P_c + P_h$$

- Tracción máxima hielo + viento: sobrecarga de viento 60 km/h+ sobrecarga de hielo a –15º C

$$R = \sqrt{(P_c + P_h)^2 + W_{60}^2}$$

Hipótesis de Flecha Máxima

Según el actual Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (apartado 3.2.3 ITC-LAT 07), se determinará la flecha máxima de los conductores para ZONA B en las hipótesis siguientes:

- Flecha máxima con viento: Acción del peso propio y una sobrecarga de viento 120 km/h a la temperatura de 15ºC.

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{120}^2}$$

- Flecha máxima con hielo: Acción del peso propio y manguito de hielo a la temperatura de 0º C.

$$R = P_c + P_h$$

- Flecha máxima temperatura 85°C: Acción del peso propio a la temperatura de 85º C.

$$R = P_c$$

Hipótesis de Flecha Mínima

Se determinará la flecha mínima de los conductores para ZONA B en las hipótesis siguientes:

- Flecha mínima temperatura -15°C: Acción del peso propio a la temperatura de -15º C.

$$R = P_c$$

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Desviación y vibraciones

- Desviación de cadenas con viento mitad: Acción del peso propio y una sobrecarga de viento 25 daN/mm2 a la temperatura de -10º C.

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{\frac{V}{2}}^2}$$

- Control de vibraciones: Acción del peso propio a la temperatura de -5º C.

$$R = P_c$$

3.4 Vano ideal de regulación

El comportamiento de la componente horizontal de la tensión del cable en un cantón de la línea se puede asemejar al comportamiento del mismo cable en un único vano llamado vano ideal de regulación.

Siendo:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^3_i}{a_i^2}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^2_i}{a_i}}$$

$$a'_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \quad \text{(m)}$$

donde:

a_i : Longitud del vano i medido en la dirección longitudinal (m),

b_i : Desnivel del vano i medido en la dirección vertical (m),

El vano ideal de regulación se determinará mediante la siguiente expresión:

$$a_r = k \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{a'^2_i}{a_i}}} \quad \text{(m)}$$

3.5 Comparación de hipótesis

Tensión Mecánica

Partiendo de la tensión, temperatura y carga total correspondientes al valor de la tensión máxima adoptado, se calcula con la ayuda de la ecuación de cambio de condiciones, las tensiones respectivas a las hipótesis citadas en el apartado anterior.

Dicha ecuación es:

$$T_2^2 \cdot \left[T_2 \cdot \frac{A \cdot a^2 \cdot p_1^2}{T_1^2} + B \cdot (\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right] = A \cdot a^2 \cdot p_2^2$$

siendo:

- T_1 Tensión del cable en condiciones iniciales en daN
- q_1 Temperatura del cable en condiciones iniciales en °C

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- p_1 Carga del cable en condiciones iniciales, en daN/m
- T_2, q_2, p_2 Los mismos conceptos anteriores en condiciones finales
- a Vano de cálculo en m
- A $\frac{S_a \cdot E}{24}$
- B S·E·α, en daN/° C

Flecha

El cálculo de flechas se obtiene mediante la expresión:

$$f = \frac{T_0}{p_a} \cdot \left(cosh\left(\frac{a \cdot p_a}{2 \cdot T_0}\right) - 1 \right)$$

siendo:

- p_a Peso aparente del cable (daN/m),
- T_0 Componente horizontal de la tensión del cable correspondiente al vano de regulación (daN)
- a Longitud del vano (m),

Con los valores de p_a y T de cada vano de regulación obtenidos en las siguientes hipótesis:

- **Flecha máxima**: aquella que resulte mayor de la comparación de las hipótesis de flecha máxima
- **Flecha mínima:** hipótesis de flecha mínima

Se obtienen los parámetros de la catenaria de las curvas de replanteo correspondientes a la flecha máxima y mínima respectivamente.

3.6 Resultados de cálculo

A continuación, se muestran los resultados del cálculo teniendo en cuenta las hipótesis iniciales y el vano regulador.

TABLAS DE TENDIDO DEL CONDUCTOR

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		85ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	B	472	18,93	472	1918	18,56	1898	18,76	1878	18,96	1859	19,16	1840	19,35	1822	19,55	1804	19,74	1787	19,93	1770	20,12	1754	20,31	1738	20,5	1623	21,95
2-3	B	376	-14,96	346	1977	11,46	1938	11,68	1902	11,91	1868	12,13	1835	12,34	1803	12,56	1773	12,77	1745	12,99	1717	13,19	1691	13,4	1665	13,61	1494	15,17
3-4	B	304	-8,3	346	1977	7,45	1938	7,6	1902	7,74	1868	7,88	1835	8,02	1803	8,16	1773	8,3	1745	8,44	1717	8,58	1691	8,71	1665	8,84	1494	9,86
4-5	B	199	18,02	190	2209	2,89	2098	3,04	1995	3,19	1902	3,35	1817	3,51	1739	3,67	1668	3,82	1603	3,98	1544	4,13	1490	4,28	1440	4,43	1151	5,54
5-6	B	178	-0,73	190	2209	2,28	2098	2,4	1995	2,52	1902	2,65	1817	2,77	1739	2,9	1668	3,02	1603	3,14	1544	3,26	1490	3,38	1440	3,5	1151	4,38

TENSIONES Y FLECHAS

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (85ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)					
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H +V	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H +V	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	B	472	18,93	472	3300	---	16,69	---	17,23	---	2153	---	---	3137	3300	---	---	1623	21,95	2547	19,92	3110	19,75	18,15	21,95		
2-3	B	376	-14,96	346	3300	---	16,77	---	17,75	---	2219	---	---	3128	3300	---	---	1494	15,17	2491	12,96	3060	12,77	11	15,17		
3-4	B	304	-8,3	346	3300	---	16,77	---	17,75	---	2219	---	---	3128	3300	---	---	1494	9,86	2491	8,42	3060	8,3	7,15	9,86		
4-5	B	199	18,02	190	3300	---	17,08	---	19,84	---	2472	---	---	3101	3300	---	---	1151	5,54	2314	3,93	2908	3,78	2,59	5,54		
5-6	B	178	-0,73	190	3300	---	17,08	---	19,84	---	2472	---	---	3101	3300	---	---	1151	4,38	2314	3,1	2908	2,99	2,04	4,38		

Este documento es copia oficial firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 Cálculo mecánico de cable OPGW

4.1 Acciones consideradas

Cargas Permanentes

Según la ITC-LAT 07 en su punto 3.1.1 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considera la carga vertical debida al peso propio del conductor.

Peso del conductor (daN/m) .....Pc = 0,773

Sobrecarga de viento

Según lo recogido en la ITC-LAT 07, el cálculo de la presión del viento para conductores de un diámetro total superior a 16 mm se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$Pv = 50 \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$$

Los cálculos mecánicos se realizan con una hipótesis de viento de 140 km/h, según lo recogido en la ITC-LAT 07 para líneas que son de categoría especial, como es el caso de la línea de 220 kV que es objeto del presente proyecto.

Para esta velocidad, se obtiene una presión de viento de:

$$Pv = 50 \left(\frac{140}{120}\right)^2 = 68{,}056 \text{ daN/m}^2$$

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se considerará la presión del viento sobre el conductor en función del diámetro de este. Se ha considerado una velocidad máxima de viento de 140 km/h.

Sobrecarga viento horizontal (daN/m) .....Pv = 1,116

Sobrecarga de Hielo

Según la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en las líneas de zona B, Se considerarán sometidos los conductores y cables de tierra a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor (daN/metro lineal):

$$0{,}18\ x\ \sqrt{d}$$

siendo d el diámetro del conductor o cable de tierra en milímetros.

Sobrecarga hielo (daN/m) ..... Ph = 0,7289

4.2 Hipótesis de partida

Límite Dinámico: Hipótesis EDS (Every Day Stress):

La hipótesis de carga EDS tiene en cuenta el fenómeno de vibración eólica del cable en condiciones de temperatura normales (15 ° C para todas zonas) sin sobrecarga, de modo que la tensión del cable nunca supere un % de la carga de rotura.

El valor de tense EDS empleado en las tablas de cálculo mecánico será el indicado en la siguiente tabla:

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CONDUCTOR	CARGA DE ROTURA (daN)	TENSE EDS (daN)	% ROTURA
OPGW 64k78 (7540)	11.390	1.480,7	13

4.3 Hipótesis de cálculo

Tracción Máxima Admisible

Según la tabla 4 de la Instrucción Técnica Complementaria 07 del actual Reglamento de Líneas de Alta Tensión los conductores deberán resistir las sobrecargas siguientes en ZONA B:

- Tracción máxima de viento: Peso propio y sobrecarga de viento 140 km/h a –10º C

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{140}^2}$$

- Tracción máxima de hielo: Peso propio y peso del manguito de hielo a –15º C

$$R = P_c + P_h$$

- Tracción máxima hielo + viento: sobrecarga de viento 60 km/h+ sobrecarga de hielo a –15º C

$$R = \sqrt{(P_c + P_h)^2 + W_{60}^2}$$

Hipótesis de Flecha Máxima

Según el actual Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (apartado 3.2.3 ITC-LAT 07), se determinará la flecha máxima de los conductores para ZONA B en las hipótesis siguientes:

- Flecha máxima con viento: Acción del peso propio y una sobrecarga de viento 120 km/h a la temperatura de 15ºC.

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{120}^2}$$

- Flecha máxima con hielo: Acción del peso propio y manguito de hielo a la temperatura de 0º C.

$$R = P_c + P_h$$

- Flecha máxima temperatura 85°C: Acción del peso propio a la temperatura de 85º C.

$$R = P_c$$

Hipótesis de Flecha Mínima

Se determinará la flecha mínima de los conductores para ZONA B en las hipótesis siguientes:

- Flecha mínima temperatura -15°C: Acción del peso propio a la temperatura de -15º C.

$$R = P_c$$

Este documento es copia digital firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Desviación y vibraciones

- Desviación de cadenas con viento mitad: Acción del peso propio y una sobrecarga de viento 25 daN/mm2 a la temperatura de -10º C.

$$R = \sqrt{P_c^2 + W_{\frac{V}{2}}^2}$$

- Control de vibraciones: Acción del peso propio a la temperatura de -5º C.

$$R = P_c$$

4.4 Vano ideal de regulación

El comportamiento de la componente horizontal de la tensión del cable en un cantón de la línea se puede asemejar al comportamiento del mismo cable en un único vano llamado vano ideal de regulación.

Siendo:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^3_i}{a_i^2}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^2_i}{a_i}}$$

$$a'_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2}$$

donde:

ai : Longitud del vano i medido en la dirección longitudinal (m),
bi : Desnivel del vano i medido en la dirección vertical (m),

El vano ideal de regulación se determinará mediante la siguiente expresión:

$$a'_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \text{ (m)}$$

4.5 Comparación de hipótesis

Tensión Mecánica

Partiendo de la tensión, temperatura y carga total correspondientes al valor de la tensión máxima adoptado, se calcula con la ayuda de la ecuación de cambio de condiciones, las tensiones respectivas a las hipótesis citadas en el apartado anterior.
Dicha ecuación es:

$$T_2^2 \cdot \left[T_2 \cdot \frac{A \cdot a^2 \cdot p_1^2}{T_1^2} + B \cdot (\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right] = A \cdot a^2 \cdot p_2^2$$

siendo:

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- T1 Tensión del cable en condiciones iniciales en daN
- q1 Temperatura del cable en condiciones iniciales en °C
- p1 Carga del cable en condiciones iniciales, en daN/m
- T2, q2, p2 Los mismos conceptos anteriores en condiciones finales
- a Vano de cálculo en m
- A (S_a·E)/24
- BS·E·, en daN/° C

Flecha

El cálculo de flechas se obtiene mediante la expresión:

$$f = \frac{T_0}{p_a} \cdot \left(cosh\left(\frac{a \cdot p_a}{2 \cdot T_0}\right) - 1 \right)$$

siendo:

- pa Peso aparente del cable (daN/m),
- T0 Componente horizontal de la tensión del cable correspondiente al vano de regulación (daN)
- a Longitud del vano (m),

Con los valores de pa y T de cada vano de regulación obtenidos en las siguientes hipótesis:

- Flecha máxima: aquella que resulte mayor de la comparación de las hipótesis de flecha máxima
- Flecha mínima: hipótesis de flecha mínima

Se obtienen los parámetros de la catenaria de las curvas de replanteo correspondientes a la flecha máxima y mínima respectivamente.

4.6 Resultados de cálculo

A continuación, se muestran los resultados del cálculo teniendo en cuenta las hipótesis iniciales y el vano regulador.

					-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC		25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	B	472	18,93	472	1038	16,76	1028	16,94	1017	17,11	1007	17,28	997	17,45	988	17,62	978	17,79	969	17,96	961	18,12	952	18,29	944	18,45	935	18,61
2-3	B	376	-14,96	346	1093	10,13	1072	10,33	1051	10,53	1032	10,73	1014	10,92	996	11,11	980	11,3	964	11,49	948	11,68	934	11,86	920	12,04	906	12,22
3-4	B	304	-8,3	346	1093	6,59	1072	6,72	1051	6,85	1032	6,97	1014	7,1	996	7,23	980	7,35	964	7,47	948	7,59	934	7,71	920	7,83	906	7,95
4-5	B	199	18,02	190	1349	2,31	1272	2,45	1203	2,59	1140	2,73	1083	2,88	1031	3,02	984	3,17	942	3,31	903	3,45	868	3,59	836	3,73	807	3,86
5-6	B	178	-0,73	190	1349	1,83	1272	1,94	1203	2,05	1140	2,16	1083	2,27	1031	2,39	984	2,5	942	2,62	903	2,73	868	2,84	836	2,95	807	3,05

						Zona A	Zona B	Zona C		Zona A	Zona B	Zona C	Zona A	Zona B		Zona C		Tens. (50ºC)		Tens.(15ºC+V)		Tens.(0ºC+H)			
Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	EDS 15ºC (%)	EDS 10ºC (%)	EDS 10ºC (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -10ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -15ºC + 1/2V	Tensión (Kg) -5ºC+V	Tensión (Kg) -10ºC+V	Tensión (Kg) -15ºC+H +V	Tensión (Kg) -15ºC+V	Tensión (Kg) -20ºC+H +V	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)
1-2	B	472	18,93	472	2300	---	12,59	---	12,98	---	1259	---	---	2095	2300	---	---	935	18,61	1641	18,16	2122	18,15	16,41	18,61
2-3	B	376	-14,96	346	2300	---	12,9	---	13,66	---	1319	---	---	2099	2300	---	---	906	12,22	1619	11,71	2096	11,7	9,72	12,22
3-4	B	304	-8,3	346	2300	---	12,9	---	13,66	---	1319	---	---	2099	2300	---	---	906	7,95	1619	7,61	2096	7,6	6,32	7,95
4-5	B	199	18,02	190	2300	---	14,25	---	16,86	---	1573	---	---	2111	2300	---	---	807	3,86	1548	3,45	2014	3,43	2,05	3,86
5-6	B	178	-0,73	190	2300	---	14,25	---	16,86	---	1573	---	---	2111	2300	---	---	807	3,05	1548	2,72	2014	2,71	1,62	3,05

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 Cálculo mecánico de apoyos

Los cálculos mecánicos de apoyos se realizan de forma individual y para cada una de las distintas hipótesis de carga que establece la ITC-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Estos cálculos incluyen para cada hipótesis los esfuerzos individuales que cada conductor y cable transmiten a la cruceta y a la cúpula de fibra óptica y el esfuerzo equivalente de todos ellos sobre el apoyo.

Los esfuerzos se referencian en un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal a derechas (longitudinal, transversal, vertical).

Las distintas hipótesis de carga a considerar en el cálculo mecánico de apoyos serán las establecidas en las tablas 5 a 8 de la ITC-07 del RLAT siendo las siguientes:

- Hipótesis normales
- Hipótesis anormales

5.1 Hipótesis Normales

Las hipótesis normales para considerar con las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas según la zona de aplicación A son las indicadas en la siguiente tabla:

Tipo de apoyo	Zona B	
	Viento	**Viento + Hielo**
Suspensión en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC
Amarre en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC
Amarre en ángulo	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Resultante del ángulo	Resultante del ángulo
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC
Anclaje en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC
Anclaje en ángulo	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Resultante del ángulo	Resultante del ángulo
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC
Fin de línea	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Viento	Viento + Hielo zona B
	Des. de tracciones	Des. de tracciones
	Temperatura -10ºC	Temperatura -15ºC

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Se definen:

- V = Esfuerzo Vertical
- L = Esfuerzo Longitudinal
- T = Esfuerzo Transversal

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,5 en el caso de en apoyos y crucetas metálicas respecto al límite de fluencia.

Estos coeficientes de seguridad se aumentan un 25% en aquellos apoyos que intervienen en cruzamientos según se describe en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

5.1.1 Esfuerzos Verticales

Teoría del Gravivano

El cálculo de los esfuerzos verticales que conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de fibra óptica se realiza mediante la teoría del Gravivano.

Se denomina gravivano a la longitud de vano que hay que considerar para determinar los esfuerzos verticales que debido a los pesos aparentes de conductores y cables se transmiten al apoyo.

Dicha longitud viene determinada por la distancia horizontal que existe entre los vértices de las catenarias de los vanos contiguos al apoyo (ag).

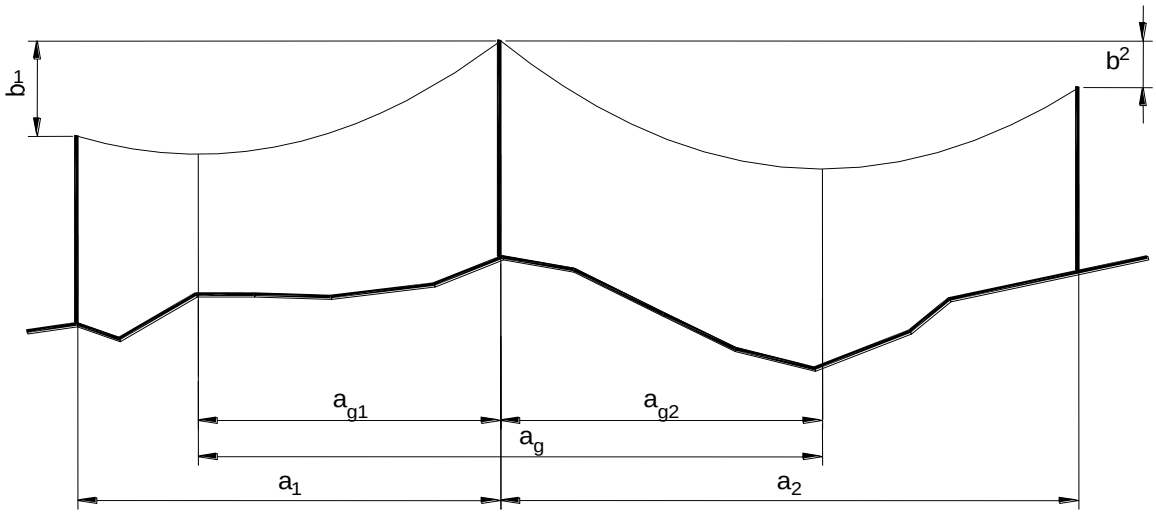
El vértice de la catenaria modifica su situación con respecto a cada apoyo en función del parámetro de la catenaria, que varía con la temperatura y con el coeficiente de sobrecarga de cada hipótesis.

Para cada hipótesis normal y para cada apoyo se determina el valor del gravivano del conductor y cable de fibra óptica.

Adicionalmente también se calcula el gravivano del conductor para la hipótesis de mínima flecha con el objeto de evitar el posible ahorcamiento en las cadenas de suspensión.

En el dibujo se pueden observar los tramos de la catenaria que intervienen en la determinación del gravivano de un apoyo.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente



En los apoyos de anclaje se tendrá presente la diferencia del parámetro de la catenaria en cada semigravivano.

$$a_g = a_{g1} + a_{g2}$$

$$a_{g1} = a_1 - H_1 \left(arg\,t\,h \frac{\left(ch\frac{a_1}{H_1}\right) - 1}{sh\frac{a_1}{H_1}} - arg\,s\,h \frac{\frac{b_1}{H_1}}{\sqrt{sh^2\frac{a_1}{H_1} - \left(\left(ch\frac{a_1}{H_1}\right) - 1\right)^2}} \right)$$

$$a_{g2} = H_2 \left(arg\,t\,h \frac{\left(ch\frac{a_2}{H_2}\right) - 1}{sh\frac{a_2}{H_2}} - arg\,s\,h \frac{\frac{b_2}{H_2}}{\sqrt{sh^2\frac{a_2}{H_2} - \left(\left(ch\frac{a_2}{H_2}\right) - 1\right)^2}} \right)$$

Siendo el criterio de signos para b1 y b2 el siguiente:

- $b_1>0$ si $y_{b1}-y_{a1}>0$
- $b_1<0$ si $y_{b1}-y_{a1}<0$
- $b_2>0$ si $y_{b2}-y_{a2}>0$
- $b_2<0$ si $y_{b2}-y_{a2}<0$

Conocido el gravivano se determinan los esfuerzos verticales que el conductor y el cable transmiten sobre cruceta y cúpula de fibra óptica respectivamente.

$$P = P_A + P_B \qquad \text{(daN)}$$

$$P = p_a \left(H_1\ sh\frac{a_{g1}}{H_1} + H_2\ sh\frac{a_{g2}}{H_2} \right) \qquad \text{(daN)}$$

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

siendo:

- P, Esfuerzo vertical que el cable o conductor transmite a la cruceta o cúpula de fibra óptica (daN)
- $P_{A,}$ Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano anterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de fibra óptica (daN)
- P_B , Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano posterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de fibra óptica (daN)
- p_a, Peso aparente del cable o conductor (daN/m)
- $a_{g,}$ Gravivano del cable o conductor (m)
- H_1 , Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano anterior al apoyo (m)
- $H_{2,}$ Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano posterior al apoyo (m)

Cargas Permanentes

De acuerdo con el apartado 3.1.1 de la ITC-07 del RLEAT se consideran como cargas permanentes las cargas verticales debidas al peso propio de conductores, cables de fibra óptica, aisladores y herrajes, apoyos y cimentaciones.

Fuerzas del Viento sobre los Componentes de las Líneas Aéreas

De acuerdo con el apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del RLEAT se considera un viento de 140km/h que se supone horizontal actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

Sobrecargas motivadas por el viento

De acuerdo con el apartado 3.1.2 de la ITC-LAT 07 del RLEAT los conductores y cables se consideran sometidos a una sobrecarga horizontal transversal por viento por unidad de longitud, cuyo valor será:

$$p_v = q\ d\ 10^{-3} \qquad (daN/m)$$

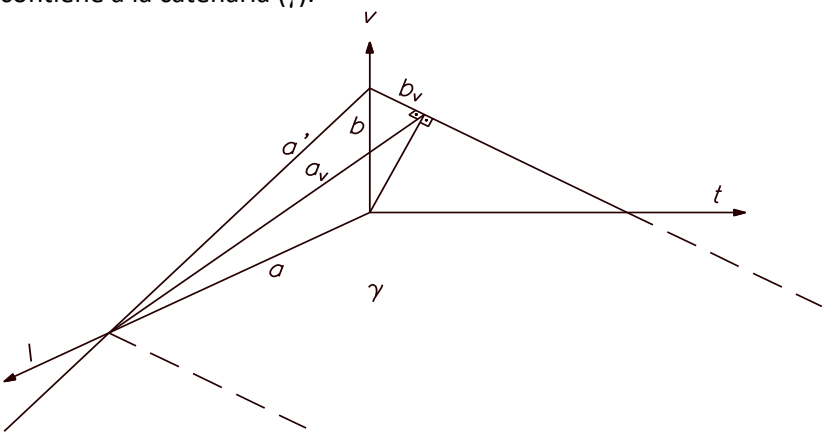
siendo:

- d Diámetro del conductor o cable (mm)
- q Presión de viento
- $q = 60\left(\frac{v}{120}\right)^2$ para conductores d < 16mm
- $q = 50\left(\frac{v}{120}\right)^2$ para conductores d > 16mm

Al no ser las fuerzas debidas al viento por unidad de longitud coplanarias con el plano vertical, la catenaria se sitúa en el plano resultante de las fuerzas (γ).

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para poder aplicar la teoría del gravivano habrá que considerar las proyecciones de a y b sobre el plano que contiene a la catenaria (γ).



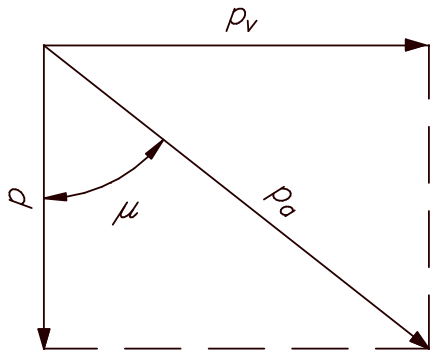
$$b_v = b\ cos(\mu) \qquad \text{(m)}$$

$$a_v = \sqrt{a'^2 - {b_v}^2} = \sqrt{a^2 + b^2\ sen^2(\mu)} \qquad \text{(m)}$$

$$\mu = tag^{-1}(\frac{p_v}{p})$$

$$a' = \sqrt{a^2 + b^2} \qquad \text{(m)}$$

Siendo:



- b_v Proyección de b sobre el plano que contiene la catenaria (m)
- a_v Proyección de *a* sobre el plano que contiene la catenaria (m)

Una vez aplicada la teoría del gravivano para referenciar el valor del esfuerzo vertical en el sistema de coordenadas principal se proyecta el valor del mismo sobre el plano vertical.

$$P = P' \cos(\mu) \quad \text{(daN)}$$

donde:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- P´ Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica referido al sistema de coordenadas secundario (plano que contiene la catenaria) (daN).
- P Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica referido al sistema de coordenadas principal (plano vertical) (daN).

Sobrecargas motivadas por el hielo

De acuerdo con el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, para Zona B, los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor 0,18 × √d daN por metro lineal, siendo d el diámetro delconductor o cable de tierra en milímetros.

5.1.2 Esfuerzos Horizontales: Longitudinales y Transversales

Teoría del Eolovano

Para el cálculo de los esfuerzos horizontales transversales (Ft) que los conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de fibra óptica se emplea la teoría del eolovano.

Se define el eolovano como la longitud de vano horizontal a considerar para la determinación del esfuerzo transversal que, debido a la acción del viento, los conductores y cables transmiten al apoyo, Esta longitud queda determinada por la semisuma de los dos vanos contiguos al apoyo.

$$a_v = \frac{a_1 + a_2}{2} \quad \text{(m)}$$

Siendo:

- a_v Longitud del eolovano medido en la dirección longitudinal (m)
- a_1 Longitud del vano anterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m)
- a_2 Longitud del vano posterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m)

Apoyos de alineación con cadena de suspensión y amarre

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor o cable de fibra óptica, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 5 y 6, de la ITC-LAT 07 del RLEAT mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \quad \text{(daN)}$$

$$F_t = p_v \cdot a_v \quad \text{(daN)}$$

siendo:

- a_v Longitud del eolovano medido en la dirección longitudinal (m)

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m)

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (Fl) y transversales (Ft) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del manguito de hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, serán nulos.

$$F_t = 0 \qquad \text{(daN)}$$

$$F_l = 0 \qquad \text{(daN)}$$

En líneas de categoría especial será preciso considerar el esfuerzo transversal creado por el viento sobre los conductores:

$$F_t = n \cdot P_{v60} \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} \text{ (daN)}$$

$$F_l = 0 \text{ (daN)}$$

siendo,

- Pv_{60} : Presión del viento sobre los conductores a la velocidad 60 km/h (daN/m2)
- d : Diámetro del conductor (m)
- a1 : Longitud del vano anterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).
- a2 : Longitud del vano posterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).
- n : Número de subconductores del haz

A su vez, se tendrá en cuenta, el manguito de hielo, por lo que la acción del viento sobre el conductor rodeado de hielo es, para diámetros menores o iguales a 16 mm:

$$P_v = 60\left(\frac{v_v}{120}\right)^2 (d + 2e) \text{ (daN/m)}$$

Para conductores de mayores diámetros:

$$P_v = 50\left(\frac{v_v}{120}\right)^2 (d + 2e) \text{ (daN/m)}$$

Siendo V_v la velocidad del viento 60 km/h y “e” el espesor del manguito de hielo, que viene dado por:

$$e = -r + \sqrt{r^2 + \frac{240 \cdot \sqrt{2 \cdot r}}{\pi}} \text{ (mm)}$$

donde:

- r: radio del conductor expresado en milímetros.

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Apoyos de ángulo con cadena de amarre y anclaje

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de fibra óptica, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 5 y 6, de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \quad \text{(daN)}$$

$$F_t = n\left(p_v \frac{a_1+a_2}{2}\left|cos\frac{\alpha}{2}\right| + 2 \quad max[T_{0v1}, T_{0v2}]\left|sen\frac{\alpha}{2}\right|\right) \text{ (daN)}$$

siendo:

- n Número de subconductores del haz
- T_{0v1}, T_{0v2} Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento en los vanos anterior y posterior al apoyo (daN).
- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m)
- a_1 Longitud del vano anterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m)
- a_2 Longitud del vano posterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m)
- α Ángulo en grados sexagesimales que forman las alineaciones

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de fibra óptica, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 5 y 6, de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \quad \text{(daN)}$$

$$F_t = R_{ángulo\ hielo} = \left(2 \quad max[T_{0v1}, T_{0v2}]\left|sen\frac{\alpha}{2}\right|\right) \quad \text{(daN)}$$

Apoyos de Fin de Línea

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de fibra óptica, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.2.1 y con la tabla 6, de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = T_{0v} \quad \text{(daN)}$$

$$F_t = p_v \frac{a_1}{2} \quad \text{(daN)}$$

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

siendo:

- T_{0v} Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento (N)
- p_v Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m)
- a_1 Longitud del vano del apoyo medido en la dirección longitudinal (m)

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (Fl) y transversales (Ft) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del manguito de hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinarán, de acuerdo con el apartado 3.1.3 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = n \cdot T_{0h} \qquad \text{(daN)}$$

$$F_t = 0 \qquad \text{(daN)}$$

siendo:

- T_{0h} Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de hielo
- n Número de subconductores del haz

En líneas de categoría especial será preciso considerar el esfuerzo transversal creado por el viento sobre los conductores:

$$F_l = n \cdot T_{0h+v} \text{ (daN)}$$

$$F_t = n \cdot P_{v60} \cdot a_1 \text{ (daN)}$$

siendo,

- T_{0h+v} Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de hielo más viento a 60 km/h, a-15 ºC (daN/m).
- P_{v60} Presión del viento a 60 km/h sobre los conductores (daN/m2)
- a1 Longitud del vano anterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).
- n Número de subconductores del haz

5.1.3 Esfuerzos Equivalente en el Apoyo

Los distintos esfuerzos que los conductores y cables de fibra óptica transmiten al apoyo en las hipótesis normales pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$F_{l\ equi} = \frac{\sum_1^n F_{li} y_i}{y_{equi}} \qquad \text{(daN)}$$

Este documento es copia digitalizada. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

$$F_{t\ equi} = \frac{\sum_1^n F_{ti} y_i + F_{vi} x_i}{y_{equi}} \qquad \text{(daN)}$$

$$F_{v\ equi} = \sum_1^n F_{vi} \qquad \text{(daN)}$$

donde:

- $F_{l\ equi}$: Componente longitudinal del esfuerzo equivalente (daN)
- $F_{t\ equi}$: Componente transversal del esfuerzo equivalente (daN)
- $F_{v\ equ}$: Componente vertical del esfuerzo equivalente (daN)

5.2 Hipótesis Anormales

Las hipótesis anormales a considerar con las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas son las indicadas en la siguiente tabla:

Tipo de apoyo	Zona B	
	Desequilibrio de tracciones	**Rotura de conductores**
Suspensión en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Hielo zona b	Hielo zona b
	Des. De tracciones	Rotura De conductores
	Temperatura -15°C	Temperatura -15°C
Amarre en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Hielo zona b	Hielo zona b
	Des. De tracciones	Rotura De conductores
	Temperatura -15°C	Temperatura -15°C
Amarre en ángulo	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Hielo zona b	Hielo zona b
	Des. De tracciones	Rotura De conductores
	Resultante de ángulo	Resultante de ángulo
	Temperatura -15°C	Temperatura -15°C
Anclaje en alineación	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Hielo zona b	Hielo zona b
	Des. De tracciones	Rotura De conductores
	Temperatura -15°C	Temperatura -15°C
Anclaje en ángulo	Cargas permanentes	Cargas permanentes
	Hielo zona b	Hielo zona b
	Des. De tracciones	Rotura De conductores
	Resultante de ángulo	Resultante de ángulo
	Temperatura -15°C	Temperatura -15°C
Fin de línea	-	Cargas permanentes
	Viento	Hielo zona b
	Des. de tracciones	Rotura De conductores
	Temperatura -10°C	Temperatura -15°C

Este documento es copia digital firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,2 en el caso de en apoyos y crucetas metálicas respecto al límite de fluencia.

5.2.1 Esfuerzos Verticales

Los esfuerzos verticales para hipótesis anormales se calculan con el mismo procedimiento indicado en el apartado anterior, teniendo en cuenta que para la hipótesis de rotura de conductor se considerará que el conductor o cable de fibra óptica roto no ejerce esfuerzo vertical, El resto de los conductores se calculará con el mismo gravivano que las hipótesis anteriores.

5.2.2 Esfuerzos Horizontales Individuales

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión

a) Desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que cada conductor o cable de fibra óptica, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.1 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0{,}15\ T_0 \qquad \text{(daN)}$$

Siendo:

- T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en la citada hipótesis (daN).

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de fibra óptica.

b) Rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de fibra óptica, se transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3,1,5,1 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0{,}5\ T_0 \qquad \text{(daN)}$$

Siendo:

- T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable (daN),

En apoyos de ángulo con cadena de suspensión se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

Apoyos de alineación y ángulo con cadenas de amarre

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que cada conductor o cable de fibra óptica, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica se determinan, de acuerdo con el apartado 3,1,4,2 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = n\ 0{,}25\ \max [T_{01}, T_{02}] \qquad \text{(daN)}$$

Siendo:

- $T_{01}T_{02}$: Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN)
- n Número de subconductores del haz

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de fibra óptica.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido al mismo.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de fibra óptica, se transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3,1,5,2 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

Siendo:

- $T_{01}T_{02}$: Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

Apoyos de Anclaje

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que cada conductor o cable de fibra óptica, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0{,}5 \max [T_{01}, T_{02}] \qquad \text{(daN)}$$

siendo:

- $T_{01,}\ T_{02}$ Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de fibra óptica.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de fibra óptica, se transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3,1,5,3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN) para } n' = 1 \text{ conductores normales}$$

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}]\ n'\ 50\% \text{ (daN) para } n' > 1 \text{ conductores en haz}$$

Siendo:

- T_{01}, T_{02} Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).
- n' Número de conductores por fase

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que cada conductor o cable de fibra óptica, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica se determinan, de acuerdo con el apartado 3.1.4.3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0{,}5 \max [T_{01}, T_{02}] \quad \text{(daN)}$$

siendo:

- T_{01}, T_{02} Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

Este esfuerzo se considera distribuido a lo largo del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de fibra óptica.

En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor o cable de fibra óptica, se transmiten a la cruceta o cúpula de fibra óptica, se determinan, de acuerdo con el apartado 3,1,5,3 de la ITC-LAT 07 del RLEAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN) para } n' = 1 \text{ conductores normales}$$

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}]\ n'\ 50\% \text{ (daN) para } n' > 1 \text{ conductores en haz}$$

Siendo:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- T_{01}, T_{02} Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).
- n' Número de conductores por fase

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

Apoyos de Fin de Línea

a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

En apoyos fin de línea no se considera la hipótesis.

b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) que, debidos a la rotura de un conductor, serán los mismos que en el apartado anterior, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda:

$$F_l = T_0\, n' \quad \text{(daN)}$$

siendo:

- T_0 Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable (daN),
- n' Número de conductores por fase

5.2.3 Esfuerzos Equivalente en el Apoyo

Desequilibrio de Tracciones

Los distintos esfuerzos que los conductores y cable de fibra óptica transmiten al apoyo en la hipótesis de desequilibrio de tracciones pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (xequi, yequi) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calcularán según lo establecido en el apartado anterior.
En apoyos de ángulo se estudiará el esfuerzo de ángulo debido a esta circunstancia.

Rotura de Conductores

La solicitación que la rotura de un conductor transmite al apoyo se representa mediante un momento torsor en la dirección del eje vertical y un esfuerzo vertical aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) calculados según las siguientes expresiones:

$$M_{t\ equi} = F_{li}\ x_i \qquad \text{(daN m)}$$

$$F_{v\ equi} = \sum_1^n F_{vi} \qquad \text{(daN)}$$

El momento torsor se representa mediante un esfuerzo aplicado en un punto del apoyo a una distancia d del eje vertical, El valor de este esfuerzo equivalente se calcula según la siguiente expresión:

Este documento es copia original firmado. Se ha omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

$$F_{l\ equi} = \frac{M_{t\ equi}}{d} \qquad \text{(daN)}$$

En apoyos de ángulo se valorará además del esfuerzo de torsión, el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia en su punto de aplicación.

5.3 Tablas de Resultados

A continuación, se reflejan los resultados obtenidos para en el cálculo mecánico de apoyos.

1º Hipótesis (Viento 140 km/h)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	IC-55000	669	108	2115	1008	6274	279	2095	3302	20917	26554	31370
2	AN-AM	S	GCO-40000	1805	343	5758	2632	7	763	8	8658	30	9291	35
3	AL-SU	S	GCO-40000	1024	200	3273	1366	0	401	0	4499	0	4813	---
4	AN-AM	S	GCO-40000	643	41	1970	6114	23	1945	35	20288	104	22064	137
5	AL-SU	S	GCO-40000	1027	211	3293	833	0	223	0	2721	0	2898	---
6	FL	S	IC-55000	426	51	1329	489	6202	105	2111	1572	20717	24468	31010

2º Hipótesis (Hielo + Viento 60 km/h)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	IC-55000	998	239	3233	314	6600	118	2300	1059	22100	25641	33000
2	AN-AM	S	GCO-40000	2806	759	9176	1398	4	501	2	4696	12	5080	17
3	AL-SU	S	GCO-40000	1633	443	5342	436	0	171	0	1479	0	1603	---
4	AN-AM	S	GCO-40000	763	94	2383	5583	24	1943	10	18690	84	20385	147
5	AL-SU	S	GCO-40000	1648	465	5409	256	0	95	0	862	0	932	---
6	FL	S	IC-55000	579	114	1851	138	6600	45	2300	459	22100	24955	33000

3º Hipótesis (Desequilibrio)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES							
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Esfuerzo equivalente (Kg)	Momento torsor (Kg x m)
							Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal		
1	FL	S	IC-55000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AN-AM	S	GCO-40000	2806	759	9176	725	1647	253	574	2428	5514	8558	7740
3	AL-SU	S	GCO-40000	1633	443	5342	0	990	0	345	0	3315	3572	4653
4	AN-AM	S	GCO-40000	763	94	2383	4587	1514	1599	528	15360	5071	22183	9086
5	AL-SU	S	GCO-40000	1648	465	5409	0	990	0	345	0	3315	3572	4653
6	FL	S	IC-55000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4º Hipótesis (Fase)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES										
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección(Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)		
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf.Util	Esf.Equiv.	M.Torsor(Kg x m)
1	FL	S	IC-55000	998	239	3233	0	0	0	6600	0	2300	0	15500	---	15500	18638	66000
2	AN-AM	S	GCO-4000	2806	759	9176	622	3293	829	0	289	0	2568	3293	---	5862	6163	15479
3	AL-SU	S	GCO-4000	1633	443	5342	0	1650	0	0	0	0	0	1650	1650	---	---	---
4	AN-AM	S	GCO-4000	763	94	2383	3932	3029	5242	0	1827	0	16243	3029	---	19272	20825	18172
5	AL-SU	S	GCO-4000	1648	465	5409	0	1650	0	0	0	0	0	1650	1650	---	---	---
6	FL	S	IC-55000	579	114	1851	0	0	0	6600	0	2300	0	15500	---	15500	18638	66000

4º Hipótesis (Protección)

				ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES								
							Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)						
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Protección con rotura		Fase		Protección con rotura		Total		Esfuerzo equivalente
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	
1	FL	S	IC-55000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AN-AM	S	GCO-4000	2806	759	9176	---	---	829	0	144	2295	2631	2295	12865
3	AL-SU	S	GCO-4000	1633	443	5342	0	1150	---	---	---	---	---	---	---
4	AN-AM	S	GCO-4000	763	94	2383	---	---	5242	0	913	2111	16640	2111	22112
5	AL-SU	S	GCO-4000	1648	465	5409	0	1150	---	---	---	---	---	---	---
6	FL	S	IC-55000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Este documento contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 Cálculo mecánico de cimentaciones

Las cimentaciones serán de zapatas individuales para los apoyos seleccionados, acorde con los valores proporcionados por el fabricante IMEDEXSA, o similares.

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones verticales del terreno, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de líneas eléctricas, el coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no será inferior a los siguientes valores:

- Hipótesis normales (H1 y H2) 1,50
- Hipótesis anormales (H3 y H4) 1,20

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones horizontales del terreno de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del Reglamento de líneas eléctricas, la tangente del ángulo de giro al alcanzar el equilibrio no será superior a 0,01, siendo el coeficiente de seguridad al vuelco, para las distintas hipótesis, no inferior a los siguientes valores:

- Para: $0 \leq \frac{M_{ch}}{M_{cv}} \leq 1$ 1,50
- Para: $\frac{M_{ch}}{M_{cv}} > 1$ 1,50

Siendo:

- M_{ch}: Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo (daN m).
- M_{cv}: Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo del macizo (daNm).

Estos coeficientes de seguridad se verán aumentados un 25% para las hipótesis normales en aquellos apoyos que intervengan en cruzamientos con otras líneas o con vías de comunicación y paso sobre zonas urbanas.

Las tensiones máximas que la cimentación transmite al terreno no excederán los valores máximos fijados para el mismo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6.1 Cimentaciones de zapatas individuales

Comprobación al arranque

El esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno es debido a las siguientes fuerzas:

- Peso del macizo de hormigón.
- 1/4 parte del peso del apoyo.
- Peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque β.

Se cumplirá que:

$$C_S = \frac{P_e}{P_{arr}}$$

comprobándose que el coeficiente de estabilidad de la cimentación o coeficiente de seguridad al vuelco, definido como la relación entre las fuerzas que se oponen al arranque del apoyo (P_e) y la carga nominal de arranque (P_{arr}), no sea inferior a 1,5 para las hipótesis normales y 1,2 para las anormales.

El esfuerzo estabilizador que tiende a contrarrestar el esfuerzo al arranque P_{arr} vendrá dado por la siguiente expresión:

$$P_e = P_h + \frac{P_a}{4} + P_\beta \quad \text{(daN)}$$

siendo,

- Pe Esfuerzo estabilizador (daN)
- P_h Peso del bloque de hormigón (daN)
- P_a Peso del apoyo (daN)
- P_β Peso de las tierras que serían arrancadas (daN)

Comprobación a compresión

Se comprobará que las tensiones de compresión transmitidas al terreno en el fondo de la cimentación son inferiores a las tensiones máximas admisibles del mismo.

Las tensiones de compresión ejercidas sobre el terreno vendrán dadas por la siguiente expresión:

$$\sigma_c = \frac{C + \frac{P_a}{4} + p_h}{S} \quad \text{(daN/cm}^2\text{)}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Siendo:

- P_a Peso del apoyo (daN)
- P_h Peso del bloque de hormigón (daN)
- C Compresión máxima por montante (daN).
- S Superficie de la base del macizo (cm2).

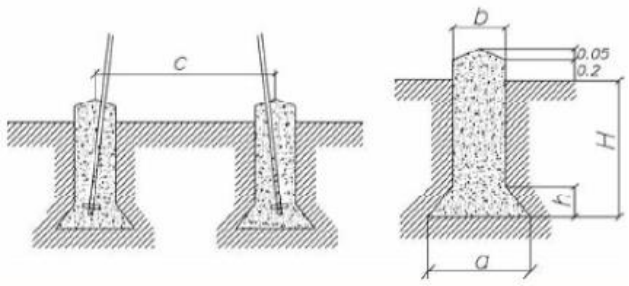
El valor de σ_c deberá resultar inferior o igual al admisible para cada tipo de terreno.

6.2 Características dimensionales

Las cimentaciones fraccionadas seleccionadas serán de tipo tetrabloque circular con cueva. Se ha considerado terreno normal (3 daN/cm^3 y 30º). Las características dimensionales de las cimentaciones correspondientes a cada apoyo de la línea objeto del presente proyecto se incluyen en la siguiente tabla:

N. de Apoyo	Tipo	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	C (m)	Vexc (m3)	Vhor (m3)
AP01	IC-55000-35-FL	2,75	1,25	1,5	4,2	8,64	49,78	51,73
AP02	GCO-40000-40-ANG	2,35	0,85	1,3	3,6	10,39	30,23	31,69
AP03	GCO-40000-40-SUS	2,35	0,85	1,3	3,6	10,39	30,23	31,69
AP04	GCO-40000-25-ANG	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3	29,25	30,71
AP05	GCO-40000-25-SUS	2,25	0,8	1,3	3,6	7,3	29,25	30,71
AP06	IC-55000-20-PAS-FL	2,55	1,15	1,4	4,1	6,14	41,58	43,28

Para la interpretación de los anteriores valores se tomará como ejemplo la siguiente figura:



Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

7 Cálculos de puesta a tierra

Los apoyos se conectarán a tierra teniendo presente lo especificado en el apartado 7 de la ITC-07 del Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión.

- **Apoyos Frecuentados**: Se considerarán apoyos frecuentados todos aquellos apoyos situados en suelos clasificados como urbanos o urbanizables programados en los Planes de Ordenación del Territorio, En estos casos es necesario garantizar el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.
- **Apoyos No Frecuentados**: Se considerarán no frecuentados los apoyos que no se puedan incluir como frecuentados según lo indicado anteriormente, En estos casos, si se garantiza la desconexión inmediata de la línea en caso de falta a tierra, no es necesario el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.

El diseño del sistema de puesta a tierra debe satisfacer, en función del tipo de apoyo, los siguientes requisitos:

Tipo de apoyo	Requisitos diseño p,a,t,
Apoyo frecuentado	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de contacto admisible Dimensionamiento ante los efectos del rayo
Apoyo no frecuentado	Actuación correcta de las protecciones
Apoyo frecuentado con medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto,	Actuación correcta de las protecciones Cumplir tensión de paso admisible

En nuestro caso los apoyos 1 y 8 serán de tipo frecuentados y el resto no frecuentados.

7.1 Dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica

Los elementos empleados en la puesta a tierra son:

- Línea de tierra: Doble cable de acero galvanizado de 50 mm^2 de sección (en total son 4 conductores de acero 50 mm^2), Los apoyos dispondrán de dos líneas de tierra situadas en lados opuestos del apoyo.

Este documento puede contener información sujeta a protección de datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Electrodo de puesta a tierra:
  - En apoyos no frecuentados: 2 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.
  - En apoyos frecuentados: anillo difusor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección y 4 picas de difusión vertical de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro.

Según esta configuración, en caso de falta la línea de tierra conducirá la totalidad de la corriente de falta mientras que los electrodos conducirán como máximo la mitad de dicha intensidad.

Para los cálculos siguientes se seguirán los criterios marcados en la MIE-RAT 13 y la ITC 07.

De acuerdo con la normativa las densidades de corriente máximas por los conductores en régimen de cortocircuito son las siguientes:

Material	Corriente máxima (A)
Cobre	160
Acero	60

Con estas consideraciones y los conductores elegidos, las corrientes de cortocircuito máximas admisibles por todos los elementos instalados en conjunto se presentan en la siguiente tabla:

Material	Corriente máxima (A)
Línea de tierra	12000
Electrodos	18472

Estos cálculos se han realizado con una temperatura final de 200 grados centígrados que garantice la integridad de los conductores y el cumplimiento de la normativa vigente.

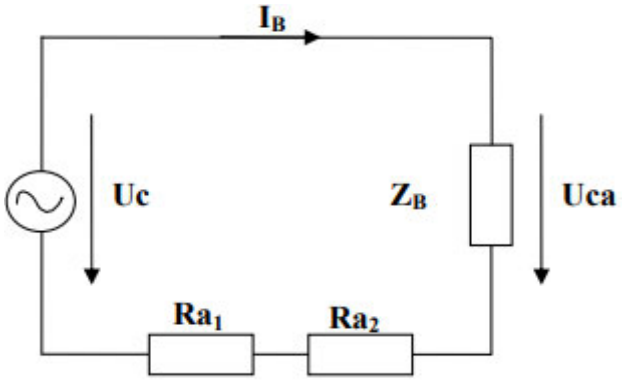
7.2 Dimensionamiento con respecto a la seguridad de las personas

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la siguiente tabla:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Duración de la corriente de falta, tF (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0,05	735
0,10	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

Para determinar las máximas tensiones de contacto admisibles se debe emplear el siguiente esquema y la expresión:



$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + 1{,}5 \cdot \rho_s}{1000}\right]$$

Donde:

- U_{ca}: Tensión de contacto aplicada admisible (tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies).
- Z_B: Impedancia del cuerpo humano
- I_B: Corriente que fluye a través del cuerpo

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

- U_c: Tensión de contacto máxima admisible en la línea que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- R_{a1}: Es, por ejemplo, la resistencia de un calzado cuya suela sea aislante (se puede emplear como valor de la resistencia equivalente paralelo del calzado 1000 Ω de ambos pies).
- Ra2: Resistencia equivalente paralelo a tierra del punto de contacto con el terreno de ambos pies (Ra2=1,5ρS, donde ρS es la resistividad superficial aparente del suelo cerca de la superficie).

▪ Con esta ecuación, la tabla anterior y en función de distintos valores de la resistividad del terreno se procede a calcular la máxima tensión de contacto admisible.

Tiempo de actuación de la protección de la línea	**ρ_s (ohmios,metro)**	**U_c (kV)**	
		Sin calzado	**Con calzado**
100 ms	100	0,72	1,36
	200	0,82	1,45
	300	0,91	1,55
	400	1,01	1,64
	500	1,10	1,74
1190 ms	100	0,10	0,20
	200	0,12	0,21
	300	0,13	0,23
	400	0,15	0,24
	500	0,16	0,25

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

Si la tensión de puesta a tierra, U_E, no es menor que dos veces la tensión de contacto admisible en la instalación, Uc, se procederá a comprobar que las tensiones de contacto calculadas, U_c', sean inferiores a las tensiones de contacto admisibles U_c.

Caso que tampoco se cumpla esta última condición, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad que impidan el contacto con la torre metálica a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso.

La tensión de paso admisible que se empleará en este apartado es:

$$U_{pa} = 10 \cdot U_{ca}$$

Y empleando la ecuación:

$$U_p = U_{pa} \cdot \left[1 + \frac{4 \cdot R_{a1} + 4 \cdot R_{a2}}{1000}\right]$$

Se obtienen los siguientes resultados:

Tiempo de actuación de la protección de la línea	**ρ_s**	**U_c (kV)**	
	(ohmios.metro)	**Sin calzado**	**Con calzado**
100 ms	100	10,13	35,45
	200	13,93	39,25
	300	17,72	43,04
	400	21,52	46,84
	500	25,32	50,64
1190 ms	100	1,6	5,6
	200	2,2	6,2
	300	2,8	6,8
	400	3,4	7,4
	500	4	8

A la vista de estos resultados se concluye que propuesta de electrodo para apoyos no frecuentados cumple con la normativa vigente, Los electrodos seleccionados para apoyos frecuentados no cumplen normativa respecto a $U_E < 2Uc$ y su rediseño sería demasiado complejo y costoso como para ser rentable, por lo que para los apoyos frecuentados se emplearían antiescalos de materiales aislantes para garantizar la seguridad de la instalación. Por localización y accesibilidad de los apoyos, entran en la categoría de no frecuentados a efectos legales de aislamiento.

En nuestro caso los apoyos 1 y 8 serán de tipo frecuentados y el resto no frecuentados.

Este documento puede contener información sujeta a protección de datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.3 Dimensionamiento para la protección frente a los efectos de rayo

La impedancia de onda de un electrodo de tierra coincide con su resistencia siempre que la longitud del mismo sea inferior a la longitud crítica L_c.

Se define longitud crítica como:

$$Lc = \sqrt{\frac{\rho(\Omega \cdot \mathrm{m})}{f(MHz)}}$$

Las descargas atmosféricas se suelen caracterizar por tener una frecuencia de 1 MHz.

Dentro de la ITC 07 se recomienda la puesta de varios electrodos por encima de uno de longitud mayor que L_c. Debido al diseño de la puesta a tierra en los apoyos no frecuentados se recomienda una resistividad en los electrodos de valor similar o superior a 4 Ω·m.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANEXO A02. CÁLCULOS LÍNEA SUBTERRÁNEA

1 Cálculos eléctricos justificativos del tramo subterráneo

1.1. Constantes y características eléctricas de la línea

1.1.1. Datos eléctricos de la instalación

Longitud ..... 31,69 km
Tensión nominal ..... 220 kV
Tensión más elevada ..... 245 kV
Frecuencia ..... 50 Hz
Potencia a transportar ..... 304,5 MW
Número de circuitos 1
Número de conductores por fase 1
Sección ..... 1200 mm^2
Sistema de puesta a tierra ..... Cross Bonding / Single Point

1.1.2. Características del conductor

El cable seleccionado para la ejecución del tramo subterráneo de la línea de AT en 220 kV es el tipo un 127/220 (245) kV, con sección de conductor de 1200 mm^2 en aluminio y pantalla de 375 mm^2 en aluminio. Sus características principales son:

Composición:

Sección del conductor ..... 1200 mm^2
Material de conductor ..... Aluminio
Material del aislamiento ..... XLPE
Tipo de pantalla ..... aluminio
Sección de la pantalla (S.N. Hilos ..... 375 mm^2
Material de cubierta ..... Poliolefina
Tipo de cuerda… ..... Compactada

Dimensiones:

Diámetro del conductor ..... 42,9 mm
Diámetro del conductor incluida la pantalla semiconductora ..... 59,7 mm
Espesor del aislamiento ..... 21 m
Diámetro sobre el aislamiento ..... 89,4 mm
Diámetro sobre pantalla ..... 375 mm^2
Espesor de la cubierta ..... 4,5 mm
Diámetro exterior ..... 107,2 mm
Radio mín. de curvatura en posición final ..... 3300 mm

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

Peso aproximado del cable ..... 12,2 kg/m

Características del cable:

Resistencia del conductor en c.c. a 20 ºC ..... 0.0247 Ω/km
Resistencia de la pantalla en c.c. a 20 ºC .....0,0253 Ω/km

Características nominales:

Tensión nominal Uo/U ..... 127/220 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial ..... 460 kV
Tensión soportada a los impulsos..... 1050 kV
Tª nominal máx. del conductor en servicio normal 90ºC
Tª nominal máx. de la pantalla en servicio normal..... 80ºC
Tª nominal máx. del conductor en condiciones de cortocircuito ..... 250 ºC
Tª nominal máx. de la pantalla en condiciones de cortocircuito..... 210 ºC
Duración del cortocircuito en la pantalla ..... 0,5 s

1.2. Cálculo de la resistencia del conductor

El valor de la resistencia R viene determinado por la expresión:

$$R = R' * (1 + y_S + y_P)$$

Donde:

- R': es la resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).
- y_S: es el factor de efecto pelicular.
- y_P: es el factor de efecto de proximidad.
-

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

Donde:

- R_0: es la resistencia del conductor en corriente continua a 20 ºC (Ω/m).
- α_{20}: es el coeficiente de variación de temperatura con valores de 0,00403 para aluminio y 0,00393 para cobre.
- θ: es la temperatura máxima de servicio en grados Celsius.

$$R_0 = \rho/A$$

Donde:

- ρ: es la resistividad del material conductor. En la tabla 1 de la Norma UNE 21144-1-1 se indican las resistividades de materiales conductores. ρ de cobre = $1{,}7241 \cdot 10^{-8}$, y ρ de

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

aluminio = $2{,}8264 \cdot 10^{-8}$.

- R_0 del conductor: 0,0119 Ω/km
- R_0 del pantalla: 0,0693 Ω/km
- A = es la superficie de la sección del conductor.

$$y_S = \frac{x_S^4}{192 + 0{,}8 * x_S^4}$$

Donde:

$$x_S^2 = \frac{8 * \pi * f}{R'} * 10^{-7} * k_S$$

- k_S: valor indicado en Norma UNE 21144-1-1, igual a 1 para conductores circulares.

$$y_P = \frac{x_P^4}{192 + 0{,}8 * x_P^4} * \left(\frac{d_c}{S}\right)^2 * \left[0{,}312 * \left(\frac{d_c}{S}\right)^2 + \frac{1{,}18}{\frac{x_P^4}{192 + 0{,}8 * x_P^4} + 0{,}27}\right]$$

Donde:

$$x_S^2 = \frac{8 * \pi * f}{R'} * 10^{-7} * k_P$$

- d_c: es el diámetro del conductor en mm.
- S: es la distancia entre ejes de conductores en mm.
- k_P: valor indicado en Norma UNE 21144-1-1, igual a 1 para conductores circulares.

El valor de la resistencia del conductor y la pantalla en régimen de máximos se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.3. Cálculo de impedancias

La impedancia directa o inversa de un cable viene dada por:

$$Z^+ = Z^- = R * (1 + \lambda_1) + j * \omega * \left[L - \frac{M}{1 + \left(\frac{R_s}{\omega * M}\right)^2}\right]$$

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

Donde:

- R: es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).
- R_s: es la resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).
- λ_1: es el factor de pérdidas originadas en las pantallas.
- L: inductancia por unidad de longitud del conductor:

$$L = (0{,}05 + 0{,}2 * \ln\left(\frac{2 * s}{d_c}\right)) * 10^{-3}$$

M: inductancia mutua entre conductor y pantalla, por unidad de longitud:

$$M = 0{,}2 * \ln\left(\frac{2 * s}{d_p}\right) * 10^{-3}$$

Donde:

- s: es la distancia entre ejes de los conductores (mm).
- d_c: es el diámetro del conductor (mm).
- d_p: es el diámetro medio de la pantalla (mm).

Impedancia homopolar:

Se considera que las tres corrientes por los conductores son iguales y las tres corrientes por las pantallas son también iguales y de signo contrario a las corrientes por los conductores.

Coeficiente de autoinducción del sistema homopolar.

$$L_0 = 0{,}5 * \ln\left(\frac{R_p}{RGM}\right)$$

Donde

- R_p: es el radio del cable a nivel de la pantalla.
- RGM: es el radio geométrico medio del conductor.
-

En general, la resistencia del circuito es la resistencia de los conductores que lo forman, en este caso la suma de las resistencias del conductor de potencia y la de la pantalla del cable.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Resistencia del sistema homopolar:

$$R_0 = R_c + R_S$$

Donde:

- R_0: es la resistencia del sistema homopolar (Ω/km).
- R: es la resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).
- R_s: es la resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).
-

Impedancia de onda:

La impedancia de onda viene dada por:

$$Z_S = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Donde:

- L: inductancia por unidad de longitud del conductor (mH/Km).
- C: es la capacidad del cable por unidad de longitud (μF/Km).
-

El valor de las impedancias del conductor se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.4. Cálculo de la capacidad

La capacidad de los cables para un solo conductor dependerá de las dimensiones de este y de la permitividad o constante dieléctrica del aislamiento.

La capacidad del cable se calcula según la expresión:

$$C = \frac{\varepsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \cdot 10^{-9}\ [\mathrm{F/m}]$$

Donde:

- D_i: es el diámetro del aislante (mm).
- d_c: es el diámetro del conductor incluyendo la capa semiconductora (mm).
- ε : 2,5 (XLPE).

El valor de la capacidad del conductor se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.5. Cálculo de la intensidad máxima admisible

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende del tipo de instalación. La intensidad admisible del cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las características de la instalación real.

Para los presentes cálculos, se establecen los parámetros para realizar el cálculo de la intensidad máxima admisible:

- Disposición cables unipolares.
- Método de instalación: enterrados bajo tubo en prisma de hormigón.
- Profundidad de la canalización: 1,80 metros.
- Tª máxima del conductor: 90 ºC.
- Tª del terreno: 25 ºC.
- Tª del aire: 40 ºC.
- Diám. Int. Tubo > 1,5 * Diám. Cable.
- Resistividad del terreno: 400 Ohm·m

El cálculo de la intensidad máxima admisible en cada conductor viene determinado por la siguiente expresión:

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

Donde

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

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- n: es el número de conductores aislados en servicio en el mismo cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga).
- λ_1: es la relación de 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.

En los párrafos siguientes se indica el cálculo de cada uno de los parámetros anteriores:

Las pérdidas dieléctricas W_d, se determinan según la siguiente expresión:

$$W_d = \omega * C * U_0^2 * \tan\delta$$

Donde:

- ω: $2 * \pi * f$, siendo f la frecuencia (50 Hz), en la línea objeto del presente documento.
- C: capacidad por unidad de longitud (F/m).
- U_0: tensión respecto a tierra (V).
- δ: factor de pérdidas del aislamiento a frecuencia y temperatura de servicio.
-

El valor de las pérdidas dieléctricas del conductor se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

La resistencia térmica T_1 entre el conductor y la envolvente, se determina según la siguiente expresión:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2 * \pi} * \ln\left[1 + \frac{2 * t_1}{D_c}\right]$$

Donde:

- ρ_T: resistividad térmica de la capa (K·m/W).
- t_1: espesor del aislamiento entre conductor y envolvente (mm).
- D_c: diámetro del conductor (mm).
-

La resistividad térmica del aislamiento es de 3,5 Km/W ya que el material del aislamiento del cable seleccionado se trata de XLPE.

La resistencia térmica T_2 del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura, se determina según la siguiente expresión:

$$T_2 = \frac{\rho_T}{2 * \pi} * \ln\left[1 + \frac{2 * t_2}{D_s}\right]$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Donde:

- ρ_T: resistividad térmica de la capa, para la que se ha considerado un valor de 3,5 (K·m/W).
- t_2: espesor del aislamiento de la armadura (mm).
- D_s: diámetro exterior de la cubierta (mm).
-

Para la línea subterránea objeto de los presentes cálculos, el cable seleccionado se trata de un cable no armado por lo que el valor de T_2 es igual 0.

El valor de T_2 es:

$$\mathbf{T_2 = 0}$$

La resistencia térmica T_3 del revestimiento exterior del cable, se determina según la siguiente expresión:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2 * \pi} * \ln\left[1 + \frac{2 * t_3}{D_a}\right]$$

Donde:

- ρ_T: resistividad térmica de la capa, para la que se ha considerado un valor de 3,5 (K·m/W).
- t_3: espesor del revestimiento exterior (mm).
- D_a: diámetro exterior de la cubierta (mm).
-

La resistencia térmica T_4 entre la superficie del cable y el medio circundante, se determina según la siguiente expresión:

$$T_4 = T_4^{'} + T_4^{''} + T_4^{'''}$$

Donde:

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

$$T_4^{'} = \frac{U}{1 + 0{,}1 * (V + Y * \Theta_m) * D_e}$$

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.
- De: es el diámetro exterior del cable (mm);

- θm: 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 (ºC). Como una aproximación se puede tomar el valor de 65ºC.

$$T_4'' = \frac{\rho_T}{2 * \pi} * \ln\left[\frac{D_0}{D_d}\right]$$

Donde:

- Do: es el diámetro exterior del conducto (mm);
- Dd: es el diámetro interior del conducto (mm);
- ρT: es la resistividad térmica del material constitutivo del conducto (K·m/W). Se tomará el valor de 3,5.

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

- ρ_T: resistividad térmica del terreno, para el que se ha considerado un valor de 1 (K·m/W).
- u: $\frac{2*L}{D_0}$
- L: es la distancia de la superficie del suelo al eje del cable (mm).
- D_0: es el diámetro exterior del cable (mm).

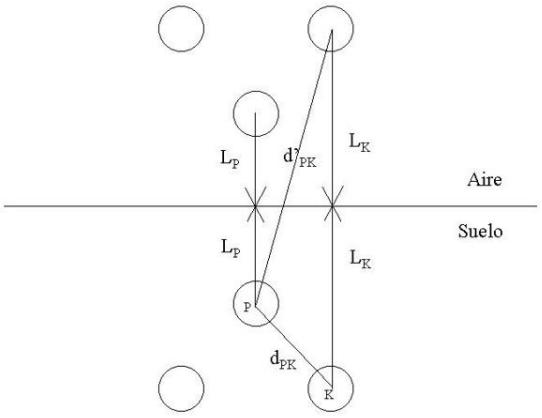


Imagen 2. Diagrama de cables y sus imágenes

Los valores de las resistencias térmicas se indican en el último apartado de cálculos eléctricos.

La relación de pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable λ_1, se determina según la siguiente expresión:

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

Donde:

- $\lambda_1{}'$: pérdidas debidas a las corrientes de circulación.
- $\lambda_1{}''$: pérdidas debidas a las corrientes de Foucault.
- $\lambda_1{}'$ y $\lambda_1{}''$ se calcularán según lo dispuesto en el apartado 2.3 de la Norma UNE 21144-1-1, en función del tipo de conductor, tipo de instalación y conexión a tierra de los conductores.
-

Para cables con pantallas en cortocircuito en un solo punto (single point) o permutadas (cross bonding), las pérdidas por corriente de circulación son nulas, por lo tanto:

$$\lambda_1 = \lambda_1'{}'$$

El factor de pérdidas por corriente de Foucault viene dado por:

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

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 (Ω/m).
- D_S: es el diámetro exterior de la pantalla metálica del cable (mm).
- t_S: es el espesor de la pantalla metálica (mm).
- ω: es 2 π x frecuencia (1/s);
- 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 y Δ_2 son (tres cables en tresbolillo):

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

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

$$\Delta_2 = 0$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

En las cuales $m = \frac{\omega}{R_s} \cdot 10^{-7}$, para m≤0,1 entonces Δ_1 y Δ_2 pueden despreciarse.

1.6. Cálculo de las intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

La intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores se determina según la siguiente expresión:

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

Donde:

- I_{AD}: intensidad de cortocircuito (A).
- t: duración del cortocircuito (s). Se tomará un valor de 0,5 s.
- K: constante que depende del material componente del conductor de corriente (A·s1/2/mm2).
- S: sección geométrica del componente conductor de corriente (mm2).
- θ_f : temperatura final (^{O}C). En las líneas objeto del presente documento θ_f = 250 ^{O}C.
- θ_i : temperatura inicial (^{O}C). En las líneas objeto del presente documento θ_i = 90 ^{O}C.
- β: inversa de variación de resistencia con la tª del componente conductor de corriente. Valor de β se indica en tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 234,5 para cobre, y 228 para aluminio.

El valor K se determina según la siguiente expresión:

$$K = \sqrt{\frac{\sigma_c * (\beta + 20) * 10^{-12}}{\rho_{20}}}$$

Donde:

- σ_c = calor específico volumétrico, a 20 ^{O}C del componente conductor de corriente (J/K·m3). El valor de σ_c se indica en la tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 3,45*10^6 para cobre, y 2,5*10^6 para aluminio.
- ρ_{20} = resistividad eléctrica, a 20 ^{O}C, del componente conductor de corriente (Ω/m). El valor de ρ_{20} se indica en la tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 1,7241*10^{-8} para cobre, y 2,8264*10^{-8} para aluminio.
-

La intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.7. Cálculo de las intensidades de cortocircuito admisibles 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".

Para realizar estos cálculos, será necesario determinar la temperatura máxima en las pantallas al inicio del cortocircuito, que se determinará según la siguiente expresión:

$$\theta_i = \theta_j + T_2 * (W_c + W_d + W_s)$$

Donde:

- θ_i: temperatura de las pantallas (K).
- θ_j: temperatura del tubo (K).
- T_2: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K*m/W).
- W_c: pérdidas en el conductor (W/m).
- W_d: pérdidas dieléctricas (W/m).
- W_s: pérdidas en las pantallas (W/m).
-

En los párrafos siguientes se indica el cálculo de cada uno de los parámetros anteriores.

$$\theta_j = \theta_s + T_3 * (W_c + W_d + W_s + W_a)$$

Donde:

- θ_s: temperatura del exterior del tubo.
- T_3: es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K*m/W).
- W_a: pérdidas en la armadura.

$$\theta_s = \theta_{amb} + T_4 * (W_c + W_d + W_s + W_a)$$

Donde:

- θ_{amb}: temperatura ambiente = 25 ºC
- T_4: resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante.

$$W_c = I^2 * R$$

Donde:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- I: intensidad máxima admisible (A)
- R: resistencia del conductor en corriente alterna, a temperatura máxima de trabajo del conductor (Ω/m)

$$W_d = \omega * C * U_0^2 * \tan\delta$$

Donde:
- ω: 2 * π * f
- C: capacidad por unidad de longitud (F/m)
- U_0: tensión con relación a tierra (V)

Los valores de $\tan\delta$, factor de pérdidas del aislamiento a frecuencia y temperatura de servicio vienen dados en la tabla 3 de la Norma UNE 21144-1-1.

$$W_s = \lambda_1 * W_c$$

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

$$W_a = \lambda_2 * W_c$$

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

El factor no adiabático se determinará según la siguiente expresión:

$$\varepsilon = 1 + 0{,}061 * M * \sqrt{t} - 0{,}069 * \left(M * \sqrt{t}\right)^2 + 0{,}0043 * \left(M * \sqrt{t}\right)^3$$

Donde:
- t: duración del cortocircuito (s).
- M: factor que se determina según la siguiente expresión:

$$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{\sigma_2}{\rho_2}} + \sqrt{\frac{\sigma_3}{\rho_3}}\right)}{2 * \sigma_1 * \delta * 10^{-3}} * F$$

Donde:

- σ_1 y σ_2: calores específicos volumétricos de los medios adyacentes a la pantalla (J/K*m3).
- ρ_2 y ρ_3: resistividades térmicas de los medios adyacentes a la pantalla (K*m/W).
- σ_3: calor específico volumétrico de la pantalla (J/K*m3).
- δ: espesor de la pantalla (mm).
- F: factor de valor igual a 0,7 cuando componente metálico no está totalmente pegado a una de las caras del medio adyacente, en cuyo caso este factor será igual a 0,9.

La intensidad máxima de cortocircuito admisible en la pantalla durante 0,5 segundos se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.8. Tensión inducida en las pantallas metálicas

1.8.1. Tensión inducida en servicio permanente a plena carga (pantalla-tierra)

La tensión inducida (pantalla-tierra) por metro de cable en servicio permanente a plena carga para cables dispuestos al tresbolillo, y un sistema de corrientes equilibrado, viene dada por:

$$V= I * \left[2 * \omega * 10^{-7} * \ln\left(\frac{2*S}{d}\right)\right]$$

Donde:

- d_c: es el diámetro medio de la pantalla (mm).
- I: es la intensidad permanente en sistema equilibrado que circula en un conductor (A).
- S: es la distancia entre ejes de los conductores (mm).
- ω: es $2\ \pi\ f$.

El resultado se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.8.2. Tensión inducida en cortocircuito trifásico (pantalla-tierra)

La tensión inducida (pantalla-tierra) por metro de cable, con disposición al tresbolillo, en el caso de cortocircuito trifásico, viene dada por:

$$V= I_{ccT} * \left[2 * \omega * 10^{-7} * \ln\left(\frac{2*S}{d}\right)\right]$$

Donde:

- d_c: es el diámetro medio de la pantalla (mm).
- I: es la intensidad de cortocircuito trifásico (A).
- S: es la distancia entre ejes de los conductores (mm).
- ω: es $2\ \pi\ f$.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El resultado se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.8.3. Tensión inducida en cortocircuito monofásico (pantalla-tierra)

La tensión inducida (pantalla-tierra) por metro de cable, con disposición al tresbolillo, en el caso de cortocircuito monofásico, viene dada por:

$$V = I_{ccM} * \left[2 * \omega * 10^{-7} * \ln\left(\frac{2*S}{d}\right)\right]$$

Donde:

- d_c: es el diámetro medio de la pantalla (mm).
- I: es la intensidad de cortocircuito monofásico (A).
- S: es la distancia entre ejes de los conductores (mm).
- ω: es $2\,\pi\,f$.

El resultado se indica en el último apartado de cálculos eléctricos.

1.9. Perdidas de potencia

El cálculo de las pérdidas producidas por efecto Joule en la línea subterránea se realiza a partir de la siguiente fórmula:

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

Donde:

- I: corriente nominal (A)
- R: resistencia del conductor en corriente alterna (Ω/km)
- L: longitud de la línea (km)

$$P = 3 \cdot 0{,}0247 \cdot 1{,}55 \cdot I^2$$

1.10. Resultados de cálculos eléctricos

1.10.1. Resistencia en corriente alterna

CONDUCTOR	
Rco. Resistencia del conductor en corriente continua a 20ºC (Ω/m)	2,47E-05
Rc'. Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura máxima servicio (Ω/m)	3,167E-05
ks. Coeficiente factor de efecto piel de conductor	1
kp. Coeficiente de factor de efecto proximidad de conductor	1
ϒs. Factor de efecto pelicular de conductor	0,0769

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ϒp. Factor de efecto proximidad de conductor	0,00539
Rc. Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m)	3,427E-05
PANTALLA	
Rpo. Resistencia de la pantalla en corriente contínua a 20ºC (Ω/m)	6,93E-05
Rp'. Resistencia de la pantalla en corriente contínua a temperatura máxima servicio (Ω/m)	8,60E-05
ks. Coeficiente factor de efecto piel de pantalla	1
kp. Coeficiente de factor de efecto proximidad de pantalla	1
ϒs. Factor de efecto pelicular de la pantalla	0,011
ϒp. Factor de efecto proximidad de la pantalla	0,0009
Rp. Resistencia de la pantalla en corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m)	8,70E-05

1.10.2. Pérdidas dieléctricas

CONDUCTOR	
C. Capacidad del cable (F/m)	2,19E-10
Wd. Pérdidas dieléctricas del aislamiento (W/m)	1,109

1.10.3. Factor de pérdidas en la pantalla metálica

PANTALLA	
λ1. Factor de perdidas en la pantalla	0,05266
λ1'. Factor de perdidas por corrientes de circulación	0
λ1''. Factor de perdidas por corrientes de Foucault	0,05266

1.10.4. Resistencias térmicas

CONDUCTOR			
T1 RESISTENCIA TÉRMICA DEL AISLAMIENTO, ENTRE CONDUCTOR Y PANTALLA	0,393		
T2 RESISTENCIA TÉRMICA DEL ASIENTO DE LA ARMADURA	0		
T3 RESISTENCIA TÉRMICA DE LA CUBIERTA	0,049		
T4 RESISTENCIA TÉRMICA EXTERNA	**CABLE 1**	**CABLE 2**	**CABLE 3**
	2,008	2,071	2,058
T4' (Resistencia térmica entre cable y tubo) (K·m/W)	0,256		
T4'' (Resistencia térmica conducto) (K·m/W)	0,0918		
T4''' (Resistencia térmica externa tubo) (K·m/W) (Escenario de cables idénticos igualmente cargados)	**CABLE 1**	**CABLE 2**	**CABLE 3**
	1,575	1,575	1,407

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

CONDUCTOR	
Corrección T4''' (Hormigón-Terreno) (K·m/W)	0,623

1.10.5. Capacidad máxima de transporte

CONDUCTOR	
Δθ. Calentamiento conductor por encima de la temperatura ambiente (ºC)	65,00
I. Intensidad máxima admisible por temperatura en régimen permanente (A)	1213,29
Pmax. Capacidad máxima de transporte por circuito (MVA)	462,33
Pmax. Capacidad máxima de transporte por circuito (MW), con cosϕ=0,9	416,09

1.10.6. Pérdidas para la potencia y temperatura máxima de servicio

CONDUCTOR/PANTALLA	
Wc. Pérdidas óhmicas en conductor por efecto Joule (W/m por fase)	25,35
Wp. Pérdidas óhmicas en pantalla por efecto Joule (W/m por fase)	1,335
Wa. Pérdidas óhmicas en armadura por efecto Joule (W/m por fase)	0
Wd. Pérdidas dieléctricas de aislamiento (W/m por fase)	1,109
Wt. Pérdidas unitarias por fase (W/m)	27,799
Wt. Pérdidas unitarias por circuito (W/m)	83,397
Wt. Pérdidas unitarias por línea (W/m)	83,397

1.10.7. Intensidad máxima admisible de cortocircuito

CONDUCTOR/PANTALLA	
t. Duración de cortocircuito (s)	0,5
K. Constante de la naturaleza del conductor (A s½/mm²)	148,108
S. Sección del conductor (mm²)	1.200,00
b Inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a 0ºC (conductor)	228
qf. Temperatura final (ºC)	250
qi. Temperatura inicial conductor(ºC)	90
K. Constante de la naturaleza de la pantalla (A s½/mm²)	148,108
S. Sección de la pantalla (mm²)	375
b Inversa del coeficiente de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de corriente a 0ºC (pantalla)	234,5
qi. Temperatura inicial pantalla (ºC)	80
Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor (kA)	160,46
Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla (kA)	70,39

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.10.8. Impedancia directa o inversa en condiciones máximas de servicio

CONDUCTOR	
IMPEDANCIA UNITARIA DIRECTA O INVERSA; Z+; Z- (Ω/m)	3,42697224932419E-05+j0,0596127139008651
IMPEDANCIA UNITARIA MÓDULO (Ω/m)	0,060
IMPEDANCIA UNITARIA ARGUMENTO (º)	89,967
Z+; Z- IMPEDANCIA TOTAL (Ω)	1,08155244188671+j1881,3772507113
Z+; Z- IMPEDANCIA TOTAL MÓDULO (Ω)	1881,377
Z+; Z- IMPEDANCIA TOTAL ARGUMENTO (Ω)	89,967

1.10.9. Impedancia homopolar en condiciones máximas de servicio

CONDUCTOR	
IMPEDANCIA UNITARIA HOMOPOLAR; Zo (Ω/m)	0,000121158573474227+j0,000357335960293592
IMPEDANCIA UNITARIA HOMOPOLAR MÓDULO (Ω/m)	0,00037
IMPEDANCIA UNITARIA HOMOPOLAR ARGUMENTO (º)	71,270
Zo IMPEDANCIA TOTAL HOMOPOLAR; Zo (Ω)	3,82376457884662+j11,2775229068658
Zo IMPEDANCIA UNITARIA HOMOPOLAR MÓDULO (Ω)	11,278
Zo IMPEDANCIA UNITARIA HOMOPOLAR ARGUMENTO (º)	71,270

1.10.10. Impedancia de onda

CONDUCTOR	
IMPEDANCIA DE ONDA; Zs (Ω)	53,76

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.10.11. Tensiones inducidas – máxima longitud permitida

PANTALLA / PANTALLA-TIERRA	
Tensión inducida (pantalla-tierra) en servicio permanente para sistema de puesta a tierra single-point ó cross-bonding (V/m)	0,152
Tensión inducida (pantalla-tierra) en cortocircuito trifásico para sistema de puesta a tierra single-point ó cross-bonding (V/m)	8,807
Tensión inducida sistema p.a.t cross-bonding en cortocircuito monofásico (entre pantallas) (V/m)	8,807
Tensión inducida (pantalla-tierra) en servicio permanente para sistema de puesta a tierra cross-bonding (V)	105,616
Tensión inducida (pantalla-tierra) en cortocircuito trifásico para sistema de puesta a tierra cross-bonding (V)	4352,455
Tensión inducida sistema p.a.t cross-bonding en cortocircuito monofásico (entre pantallas) (V)	4352,455

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 Cálculos mecánicos justificativos del tramo subterráneo

Para situar la cámara de empalme se debe comprobar que el tendido del cable entre cámaras es posible, para lo cual se deberá calcular el esfuerzo necesario para el tendido de los cables y comprobar que éste es inferior al permitido. Los esfuerzos dependen de los siguientes parámetros:

1. Número de curvas existentes, sus posiciones dentro de la sección, así como sus radios de curvaturas y ángulos centrales.
2. Inclinación, longitud y posición de las rampas y pendientes que pudiera haber.

Así como de los siguientes datos:

1. Coeficiente de rozamiento entre el cable y el conducto.
2. Peso del cable.

El proceso para calcular el esfuerzo de tendido entre dos cámaras consiste en:

1. Dividir la sección de tendido en cuantos tramos distintos sean precisos. Se considerará que un tramo es distinto a otro cuando tengan diferente una o más de las siguientes características:
   - Valor de la pendiente.
   - Signo de la pendiente (rampa o pendiente propiamente dicha).
   - Plano de la curva (horizontal o vertical).
   - Valor de la curvatura (radio).
   - Si la curva es vertical, sentido de tiro (ascendente o descendente).
2. Comenzando por el extremo de entrada del cable en el conducto, en el punto opuesto al de tiro, se van calculando, según las fórmulas indicadas a continuación, los incrementos de tensión que produce cada tramo, partiendo del valor de la tensión del tramo anterior, hasta llegar al extremo de la sección de tendido en que se efectúa el tiro.
3. Se comprobará que la tensión a la salida es menor que la tensión admisible para el cable. Para calcular el esfuerzo de tracción necesario para la instalación de los cables por el tubo se utilizará un coeficiente de rozamiento de 0,35, coeficiente que estará próximo al real si los tubos están bien alineados y limpios, y el cable bien lubricado.

Las fórmulas que se emplearán para los cálculos descritos serán las siguientes:

1. El incremento de tensión (kp) producido en el cable por un tramo recto horizontal es:

$$\mathrm{T_r} = p * \mathrm{l} * \mu$$

   Donde:
   l = longitud, en m.

Este documento es propiedad de Solaria. Contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

p = peso en kp/m.
μ = coeficiente de rozamiento.

2. La tensión (kp) a la salida de una curva o codo horizontal es:

$$T_s = (T_e + p * r) * e^{\mu * \varphi} - p * r$$

Donde:
Te = tensión a la entrada, en kp.
r = radio de curvatura, en m.
φ = ángulo central de la curva o codo, en radianes (1 radian ≈ 57,3 grados).
p = peso por unidad de longitud del cable (kg).
μ = coeficiente de rozamiento.

3. Un tramo recto en rampa o en pendiente, produce un incremento de tensión, de valor:

$$T_r = p * l * (\mu \pm \tan \alpha)$$

donde: + para rampas y – para pendientes
l = longitud de la proyección horizontal del tramo, en m.
α = ángulo de la rampa o la pendiente con la horizontal.

4. La tensión Ts(kp) a la salida de una curva o codo vertical es:

$$T_s = T_e * e^{\mu * \varphi} + \varphi * p * r * \left(\mu * \cos\left(\frac{\varphi}{2}\right) \pm p * \operatorname{sen}\left(\frac{\varphi}{2}\right)\right)$$

donde: + para sentido ascendente y – para descendente

5. Las curvas o codos situados en planos inclinados se asimilarán a planos horizontales o verticales según su mayor similitud a uno u otro caso.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANEXO A03. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

1 Relación de organismos afectados

A continuación, se presenta un listado resumen de los organismos afectados por la presente Línea de Evacuación 220 kV Oliva Solar.

- Exmo. Ayuntamiento de Guadalajara
- Exmo. Ayuntamiento de Galapagos
- Exmo. Ayuntamiento de Torrejón del Rey
- Exmo. Ayuntamiento de Valdeavero
- Exmo. Ayuntamiento de Fresno de Torote
- Exmo. Ayuntamiento de Camarma de Esteruela
- Exmo. Ayuntamiento de Daganzo de Arriba
- Confederación Hidrográfica del Tajo. Dirección General del Agua. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.
- Canal de Isabel II, S.A.
- Ministerio de Trasportes, Movilidad y Agenda Urbana. Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla la Mancha.
- Vías Pecuarias. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha.
- Red Eléctrica de España
- I-DE Redes eléctricas Inteligentes
- Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.
- Dirección General de Carreteras de la Secretaría General de Infraestructuras de la Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Comunidad de Madrid.
- Dirección General de Carreteras de la Consejería de Fomento de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.
- Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Comunidad de Castilla La Mancha
- AESA
- Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha
- Ministerio de Defensa
- Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad. Dirección General de Urbanismo.

En la Memoria del presente Proyecto se indican las afecciones de la línea de evacuación a los respectivos Organismos anteriormente mencionados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Proyecto de Ejecución
Planos

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-DRW-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O	O.C.T	J.B.E
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/2023	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Planos

1.	Situación	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001
2.	Emplazamiento	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002
3.	Planta	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003
4.	Apoyos y cimentaciones tipo Amarre	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0004
5.	Cadena de amarre	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0005
6.	Cadena de suspensión	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0006
7.	Conjunto de Herrajes	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0007
8.	Puesta a tierra de Apoyos	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0008
9.	Placa señalización	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0009
10.	Amortiguadores	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0010
11.	Espiral Salvapájaros	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0011
12.	Detalle conversión aéreo-subterráneo	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0012
13.	Sección zanja. Canalización simple circuito	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0013
14.	Sección tipo Perforación dirigida	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014
15.	Cámara de empalme no accesible	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0015
16.	Detalle arqueta de telecomunicaciones	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0016
17.	Esquema conexionado pantallas en cámaras de empalme	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0017
18.	Mandril para tubo	DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0018

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2

3

4

5

GUADALAJARA

MADRID

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: 1:50.000

A1 841 x 594 mm

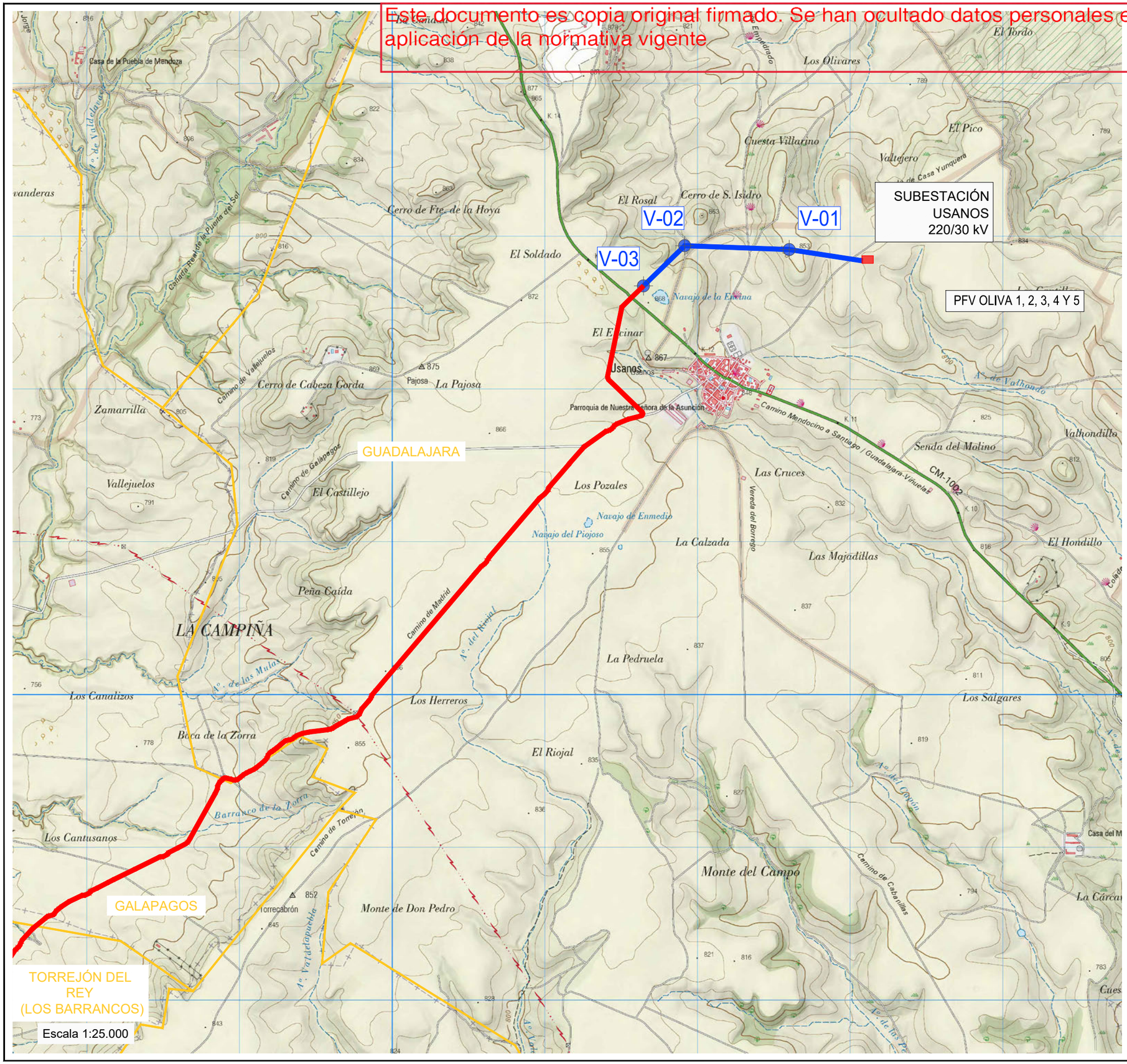
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001

HOJA 01 DE 05

Escala 1:50.000

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:25.000

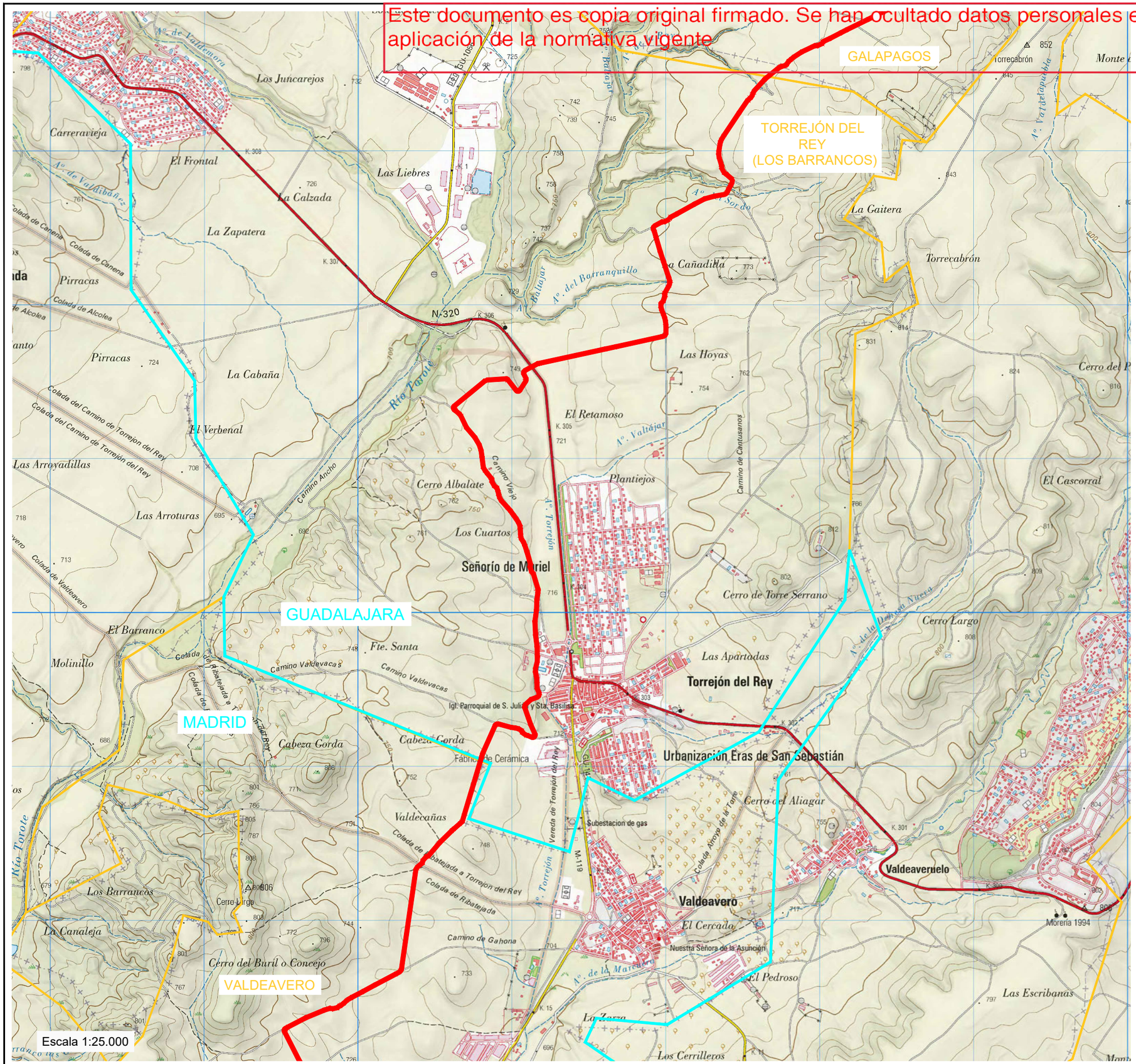
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:25.000

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

VALDEAVERO

FRESNO DE TOROTE

CAMARMA DE ESTERUELAS

DAGANZO DE ARRIBA

Escala 1:25.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:25.000

A3 420 x 297 mm

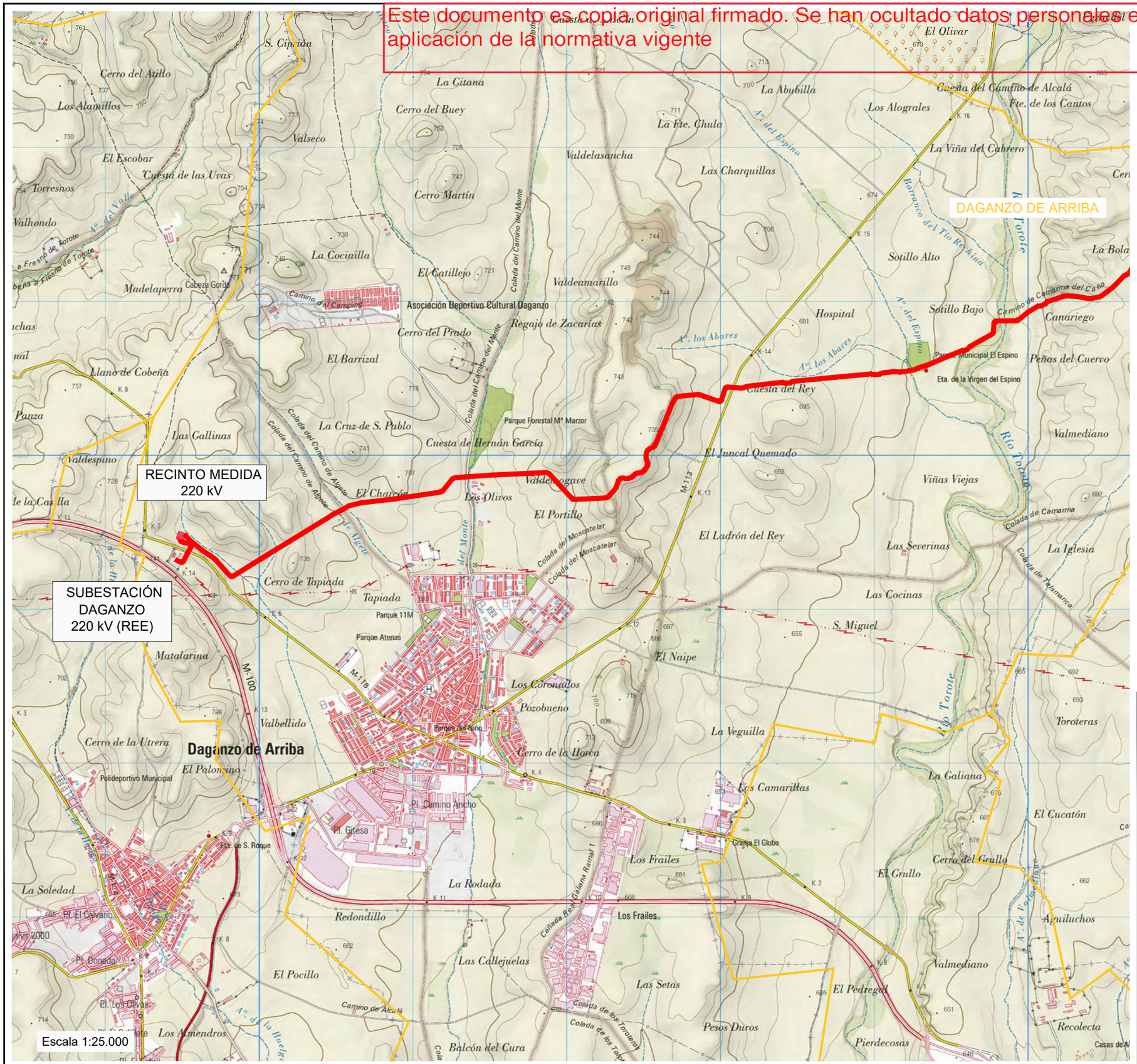
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001

HOJA 04 DE 05

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV
- LÍMITE DE PROVINCIA
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:25.000

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0001

HOJA 05 DE 05

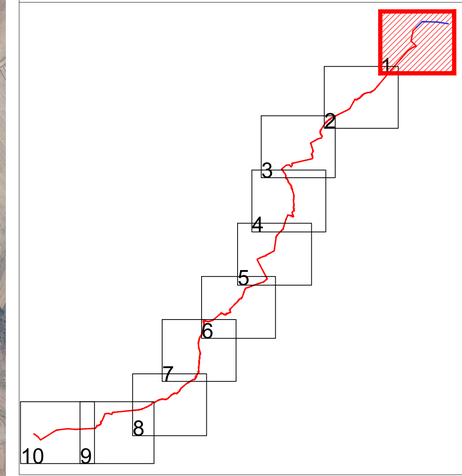


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

HOJA 01 DE 10

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
(GUADALAJARA)
CASTILLA LA MANCHA

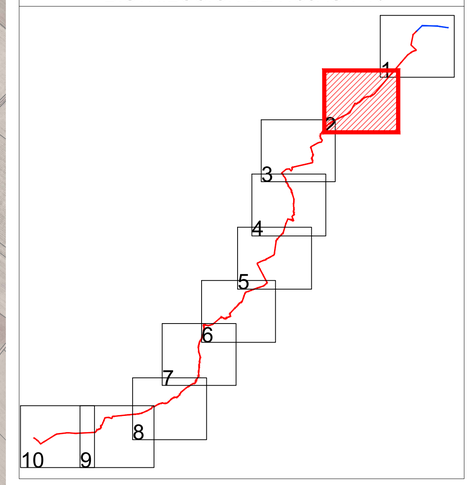
TERMINO MUNICIPAL
(GALAPAGOS)
CASTILLA LA MANCHA

TERMINO MUNICIPAL
(TORREJON DEL REY)
CASTILLA LA MANCHA

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O. DP	O.C.T. CHP	J.B.E. AP
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

HOJA 02 DE 10

TERMINO MUNICIPAL
(GALAPAGOS)
CASTILLA LA MANCHA

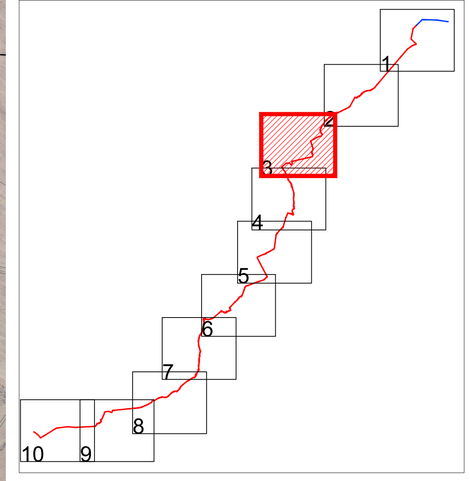
TERMINO MUNICIPAL
(TORREJON DEL REY)
CASTILLA LA MANCHA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
(TORREJON DEL REY)
CASTILLA LA MANCHA

GUADALAJARA

MADRID

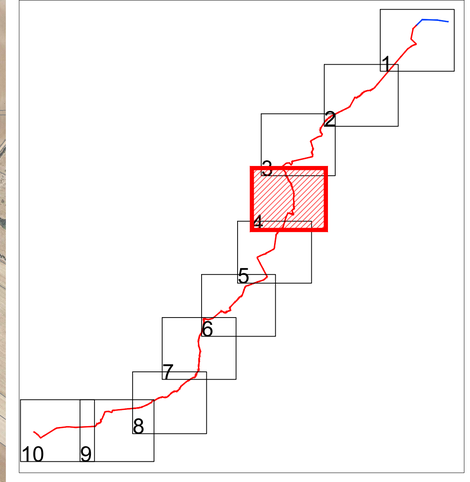
TERMINO MUNICIPAL
(VALDEAVERO)
MADRID

GUADALAJARA

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

TERMINO MUNICIPAL
(VALDEAVERO)
MADRID

GUADALAJARA

MADRID

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

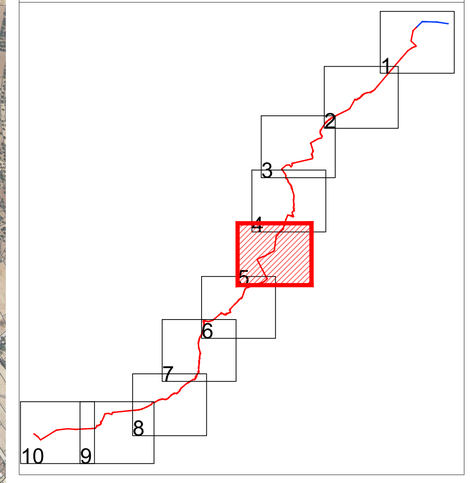
MADRID

GUADALAJARA

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
(VALDEAVERO)
MADRID

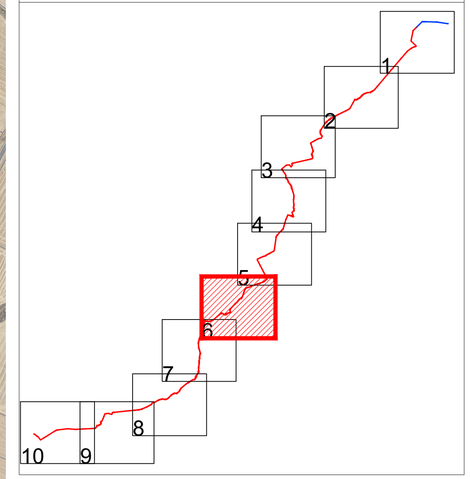
TERMINO MUNICIPAL
(FRESNO DE TOROTE)
MADRID

TERMINO MUNICIPAL
(CAMARMA DE ESTERUELAS)
MADRID

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
(FRESNO DE TOROTE)
MADRID

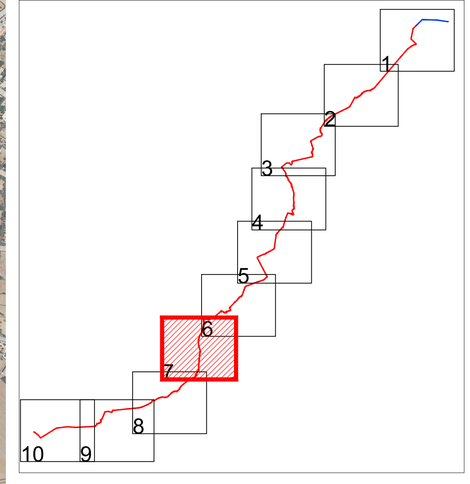
TERMINO MUNICIPAL
(CAMARMA DE ESTERUELAS)
MADRID

TERMINO MUNICIPAL
(DAGANZO DE ARRIBA)
MADRID

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
			DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

TERMINO MUNICIPAL
(DAGANZO DE ARRIBA)
MADRID

TERMINO MUNICIPAL
(FRESNO DE TOROTE)
MADRID

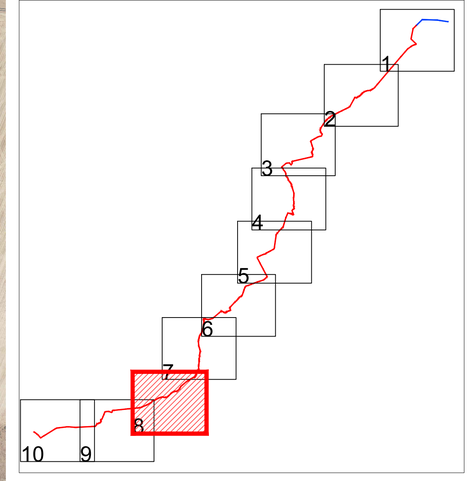
TERMINO MUNICIPAL
(CAMARMA DE ESTERUELAS)
(MADRID

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

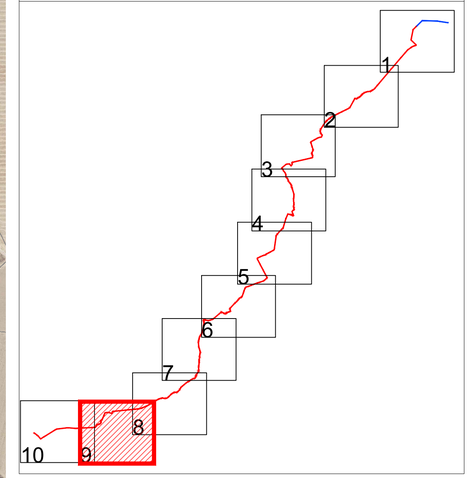
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
(DAGANZO DE ARRIBA)
MADRID

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RECINTO
MEDIDA 220 kV

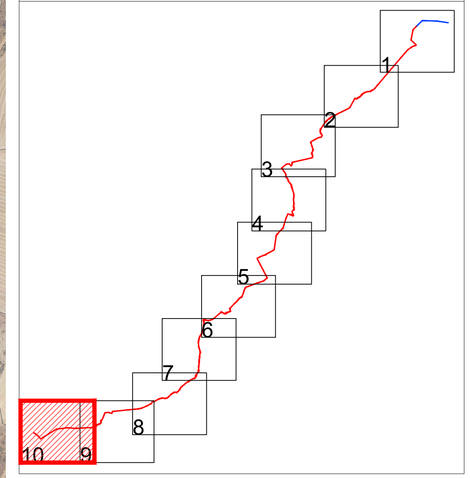
SUBESTACIÓN
DAGANZO
220 kV (REE)

TERMINO MUNICIPAL
(DAGANZO DE ARRIBA)
MADRID

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-10



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- TÉRMINO MUNICIPAL
- LÍMITE PROVINCIAL

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
01	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:5000

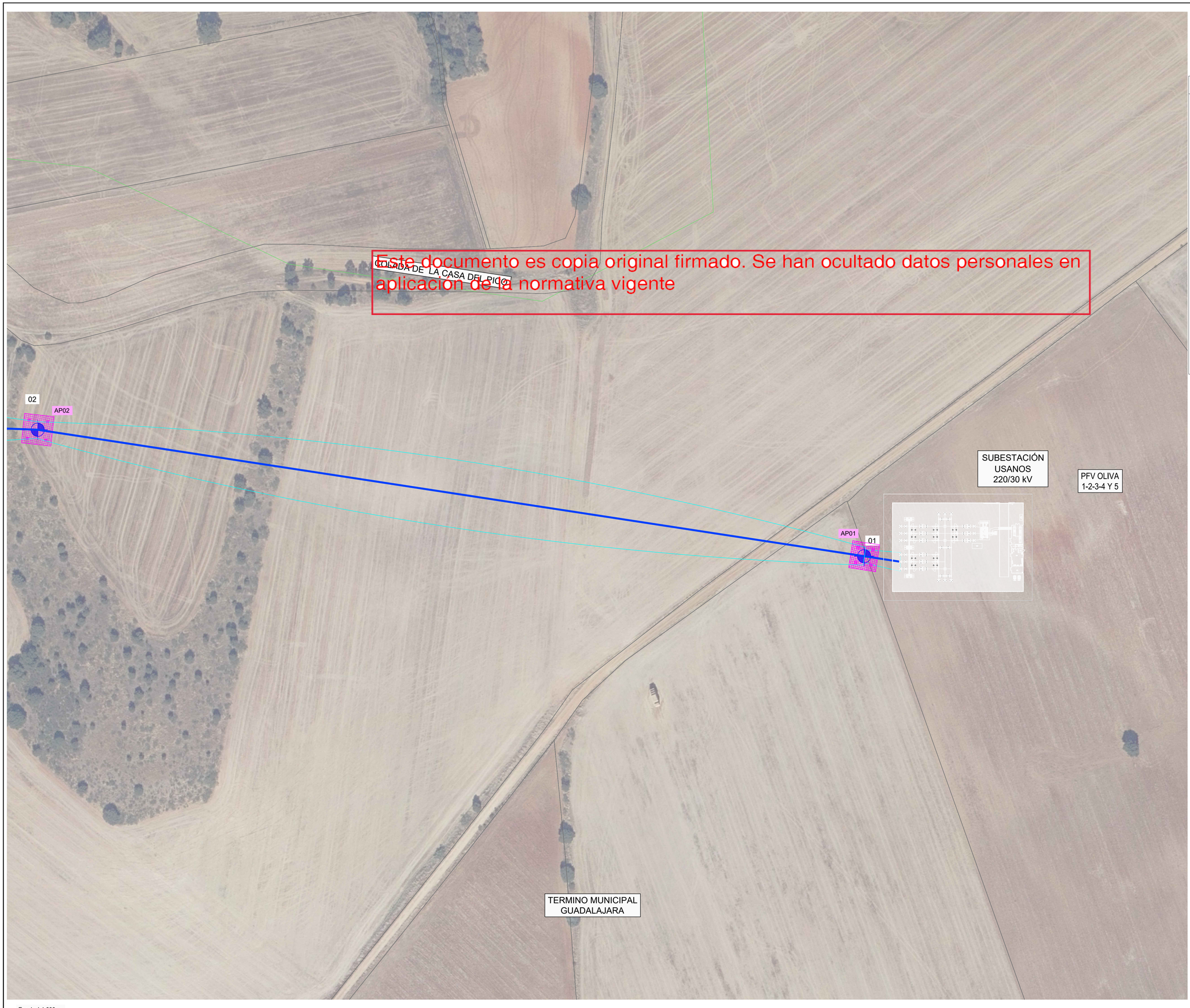
A1
841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0002

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

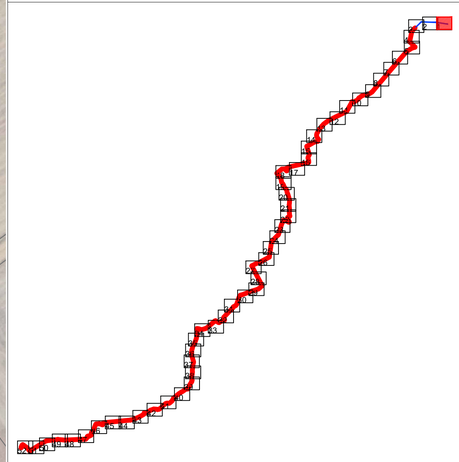


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
1	478.063,37	4.507.841,58
2	477.602,50	4.507.912,50

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO AÉREO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CAMINO DE SANTIAGO

X= 476987,09
Y= 4507934,96

02

AP03

X= 477340,32
Y= 4507922,17

01

02

AP02

TERMINO MUNICIPAL
GUADALAJARA

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

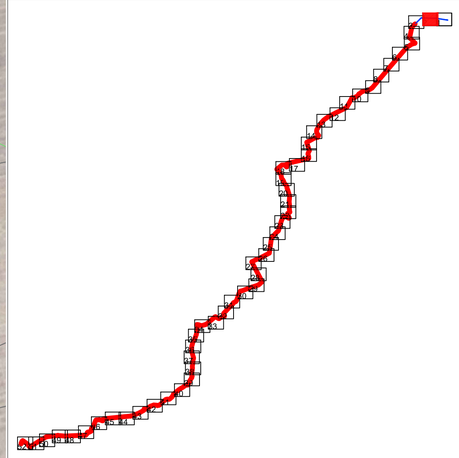


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
2	477.602,50	4.507.912,50

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO AÉREO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

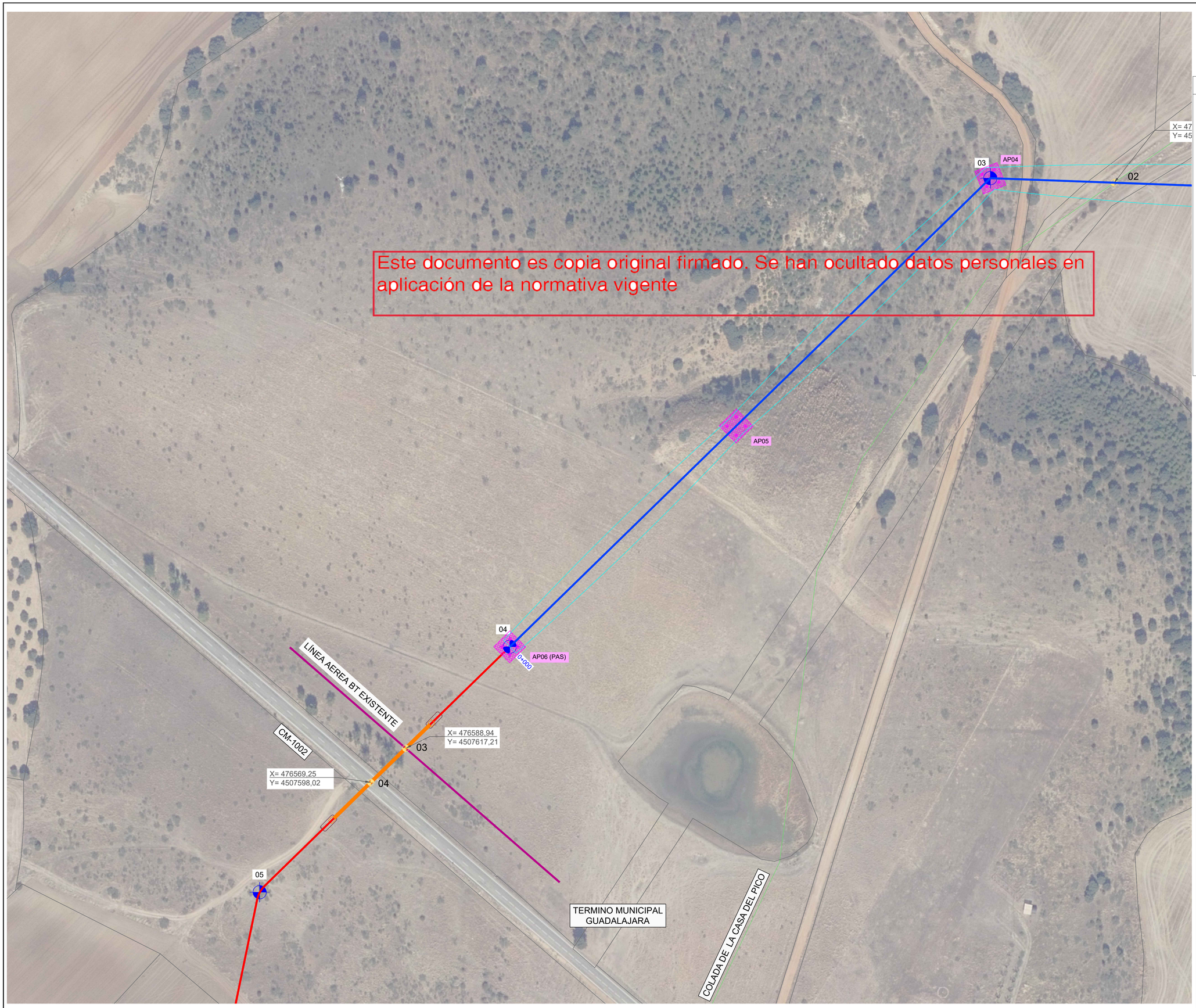
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

HOJA 02 DE 52

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

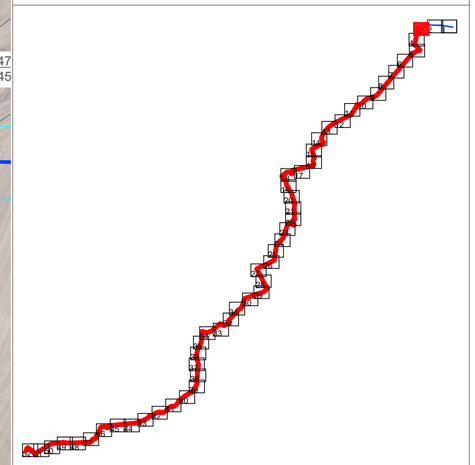


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
3	476.917,50	4.507.937,50
4	476.647,43	4.507.674,20
5	476.506,84	4.507.536,35

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO AÉREO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

HOJA 03 DE 52

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

05

TERMINO MUNICIPAL GUADALAJARA

COLADA DE LA CASA DEL PICO

CM-1002

ARROYO DE VALDEUCEDA

05

0+500

X= 476444,78
Y= 4507239,20

LÍNEA AEREA MEDIA TENSION EXISTENTE

06

X= 476419,48
Y= 4507117,05

CE-1

06

07

TERMINO MUNICIPAL GUADALAJARA

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

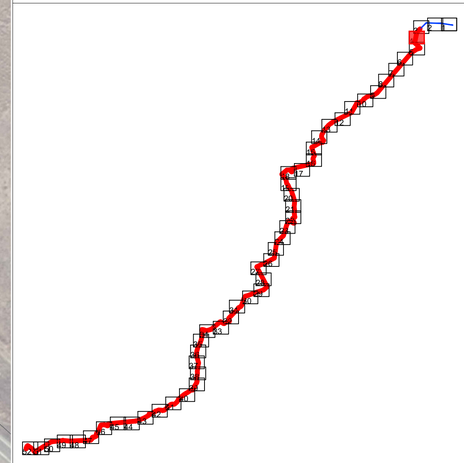


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
5	476.506,84	4.507.536,35
6	476.410,99	4.507.076,03
7	476.414,54	4.507.064,51

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

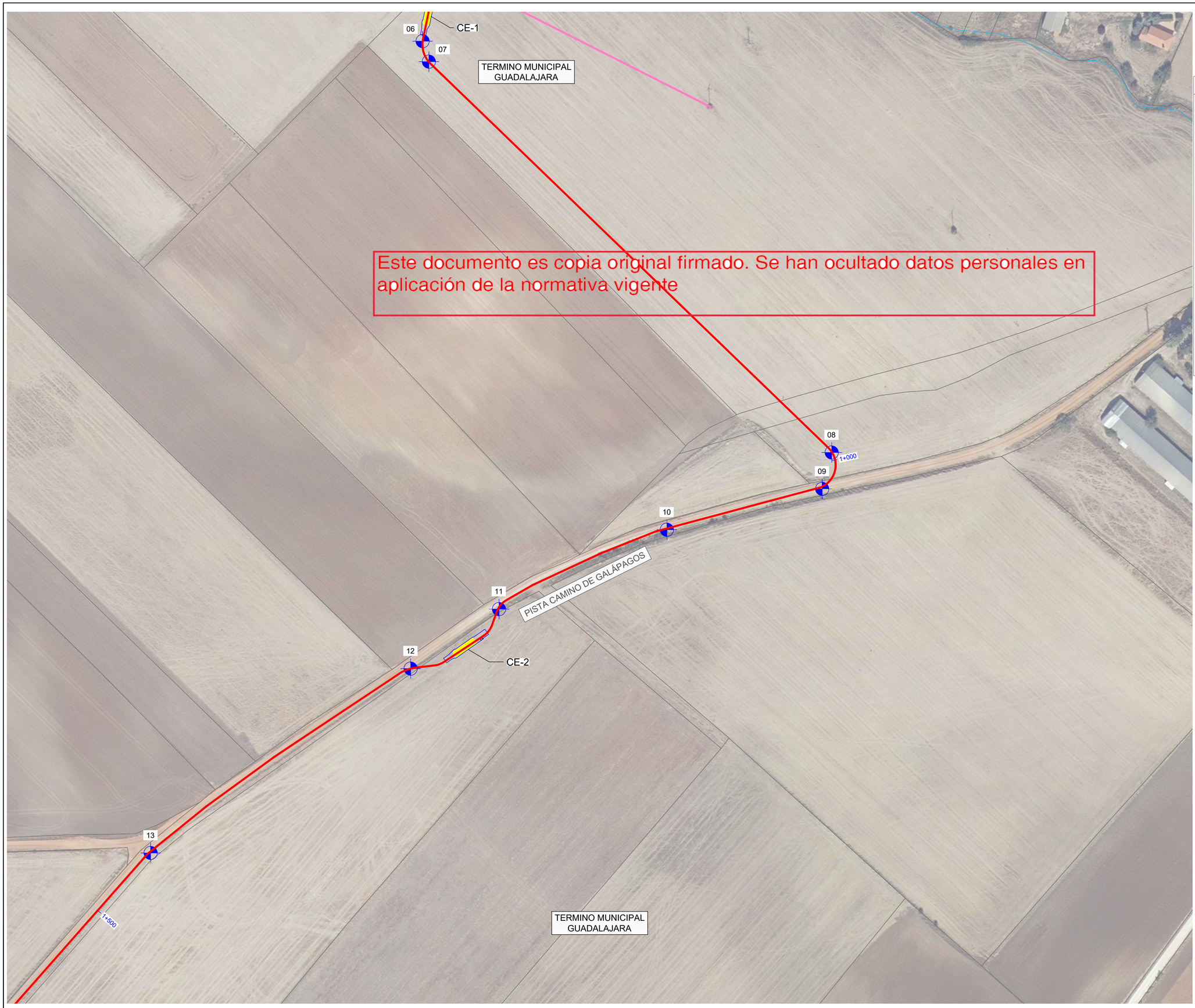
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

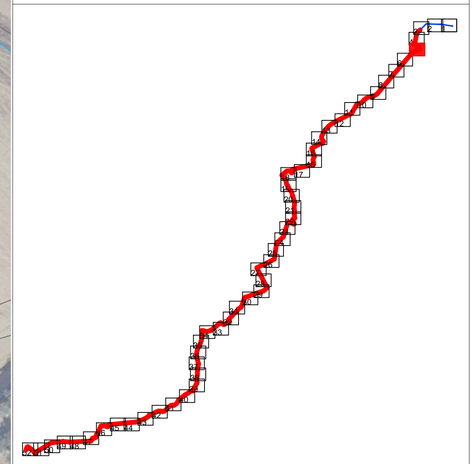


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
6	476.410,99	4.507.076,03
7	476.414,54	4.507.064,51
8	476.640,77	4.506.844,86
9	476.635,44	4.506.824,48
10	476.548,22	4.506.801,53
11	476.453,91	4.506.756,92
12	476.404,30	4.506.723,50
13	476.258,25	4.506.619,93

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

PISTA CAMINO DE GALÁPAGOS

13

1+500

14

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

15

CE-3

16

2+000

ARROYO RIOJAL

TERMINO MUNICIPAL GUADALAJARA

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

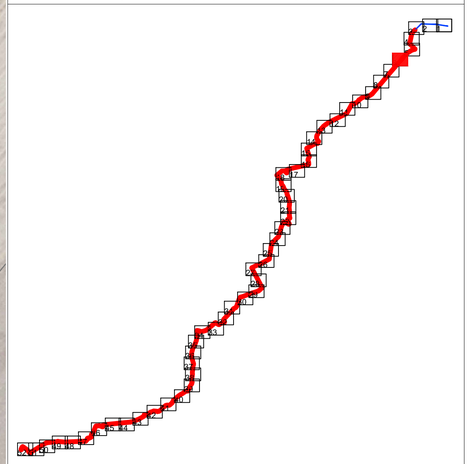


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
13	476.258,25	4.506.619,93
14	476.164,10	4.506.513,23
15	476.024,87	4.506.349,91
16	475.984,62	4.506.304,77

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

HOJA 06 DE 52

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

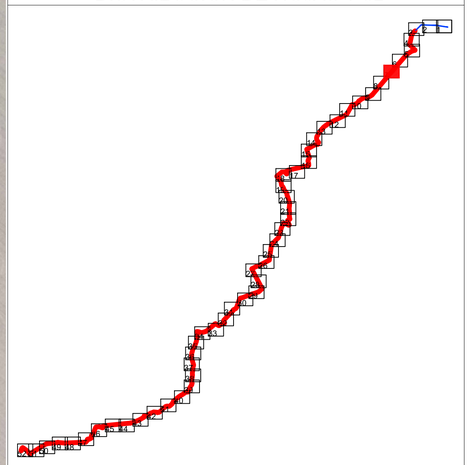


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
17	475.628,75	4.505.888,12
18	475.587,20	4.505.840,43

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

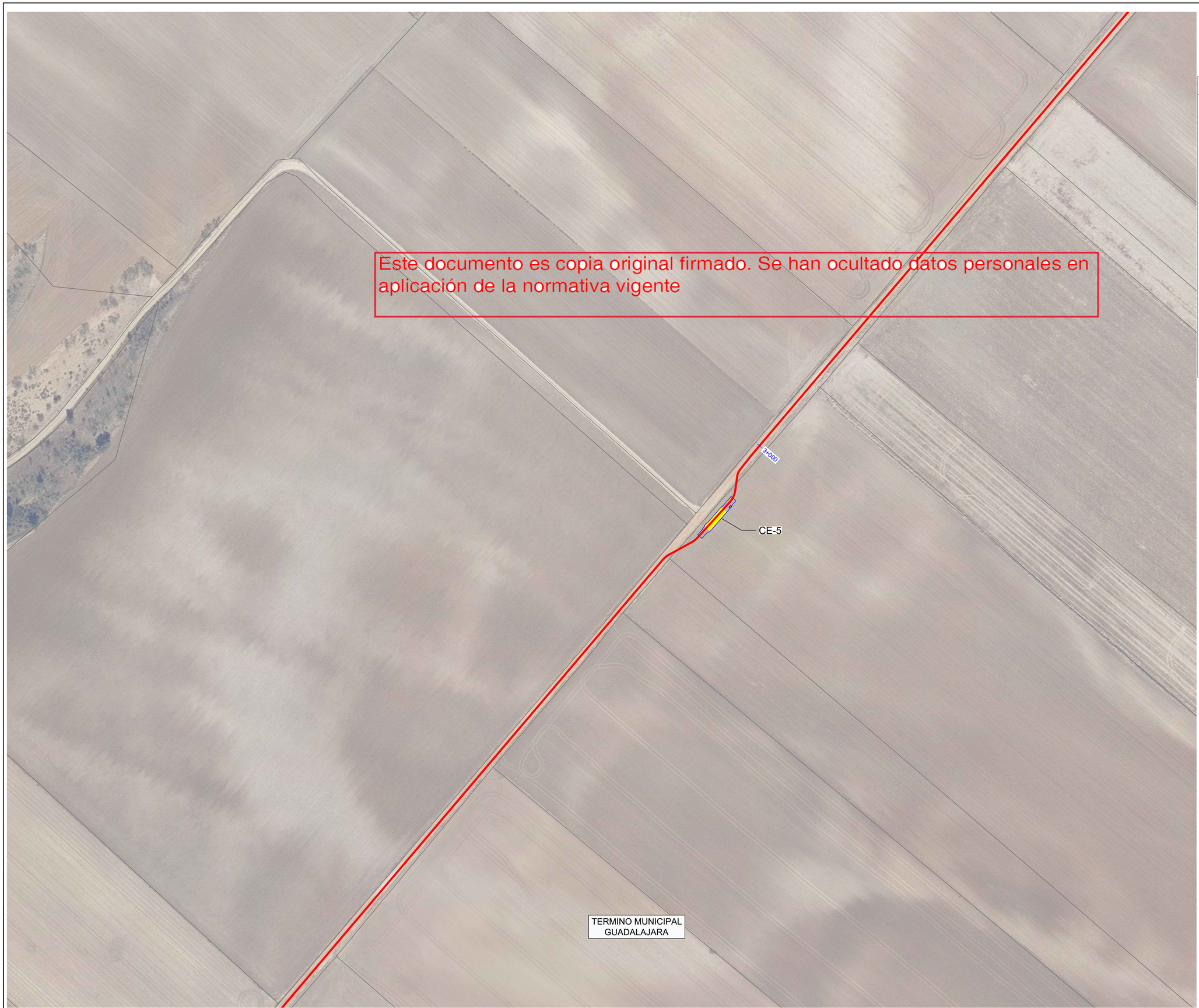
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

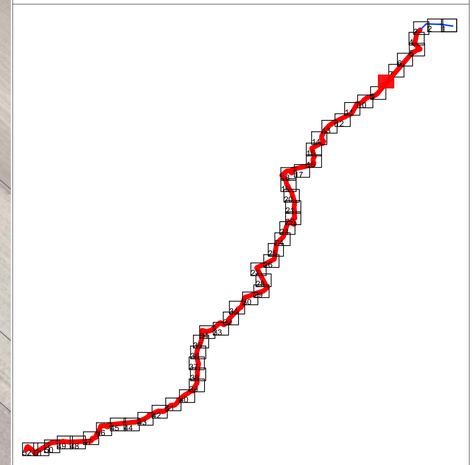


Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

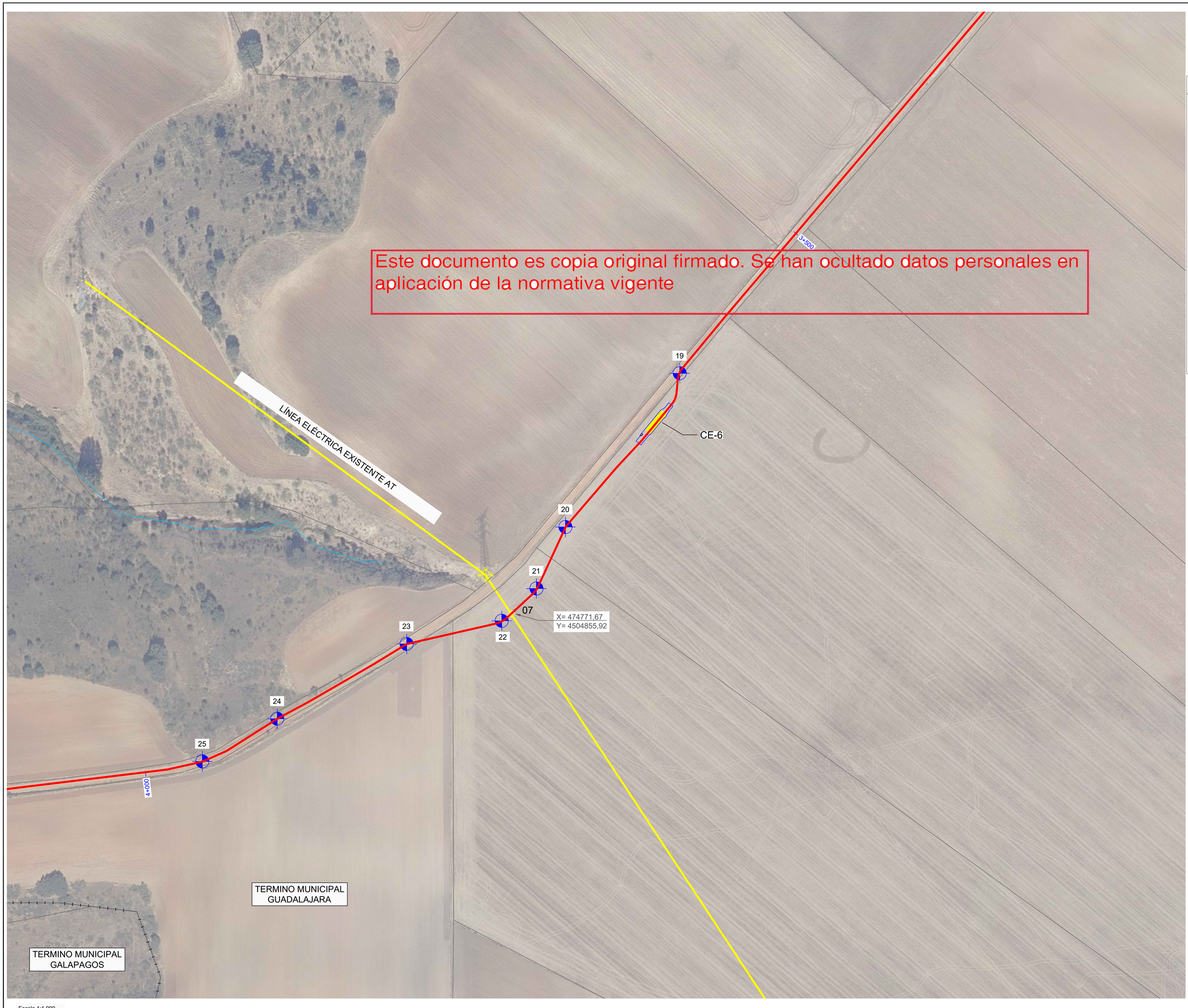
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

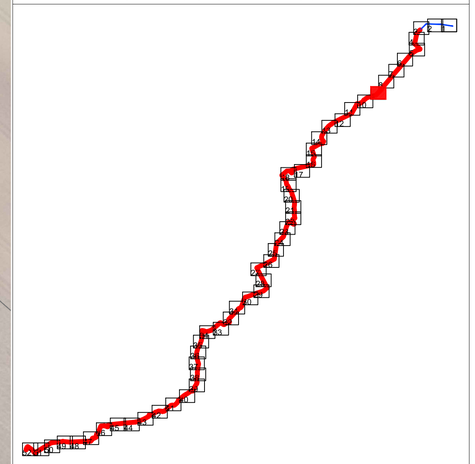


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
19	474.866,95	4.504.991,77
20	474.802,37	4.504.904,96
21	474.785,99	4.504.870,23
22	474.766,35	4.504.851,99
23	474.712,64	4.504.838,93
24	474.639,52	4.504.796,66
25	474.597,20	4.504.772,48

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

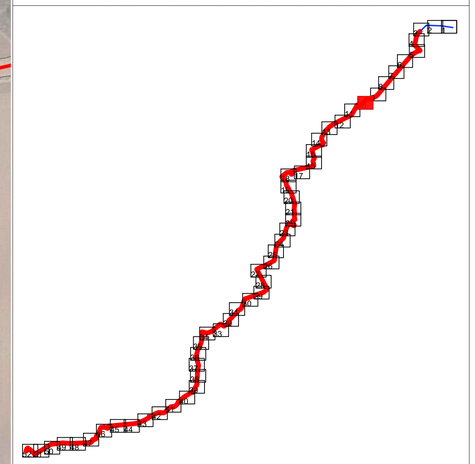


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
26	474.461,82	4.504.753,73
27	474.412,30	4.504.744,25
28	474.365,31	4.504.723,81
29	474.307,19	4.504.698,54
30	474.243,77	4.504.648,49
31	474.211,56	4.504.625,21
32	474.194,33	4.504.614,94
33	474.188,59	4.504.607,88
34	474.179,54	4.504.581,51
35	474.094,40	4.504.508,89
36	474.027,59	4.504.474,68
37	473.981,26	4.504.438,82

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

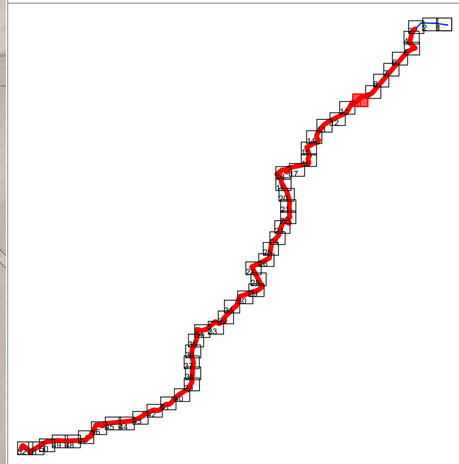


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
37	473.981,26	4.504.438,82
38	473.907,41	4.504.453,18
39	473.894,06	4.504.449,57
40	473.882,38	4.504.434,30
41	473.855,69	4.504.381,71
42	473.657,38	4.504.027,54
43	473.535,72	4.503.961,97

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

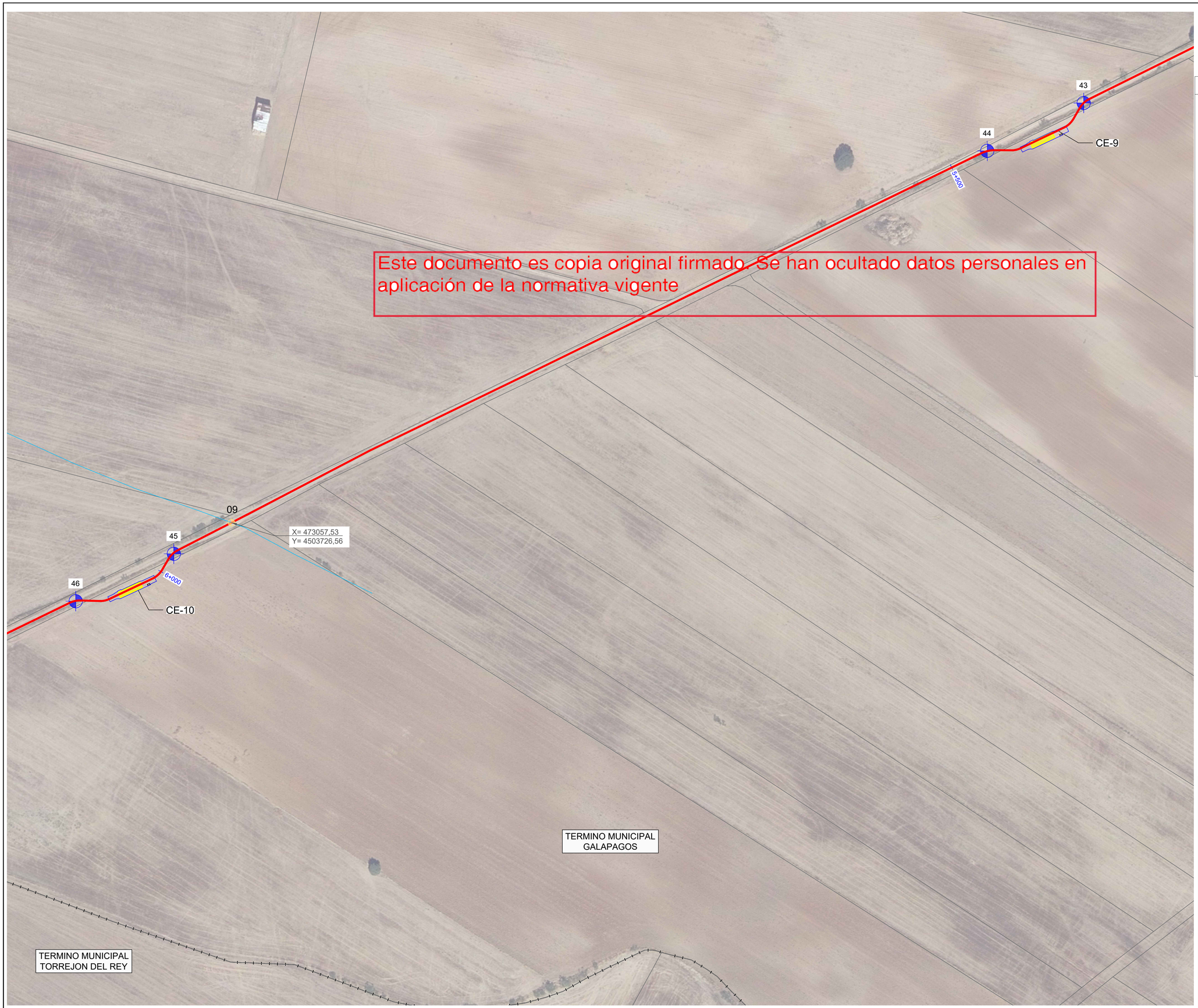
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

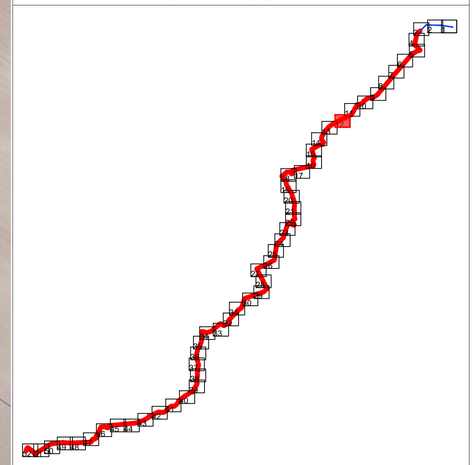


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
43	473.535,72	4.503.961,97
44	473.481,59	4.503.935,08
45	473.025,20	4.503.709,09
46	472.970,16	4.503.682,51

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

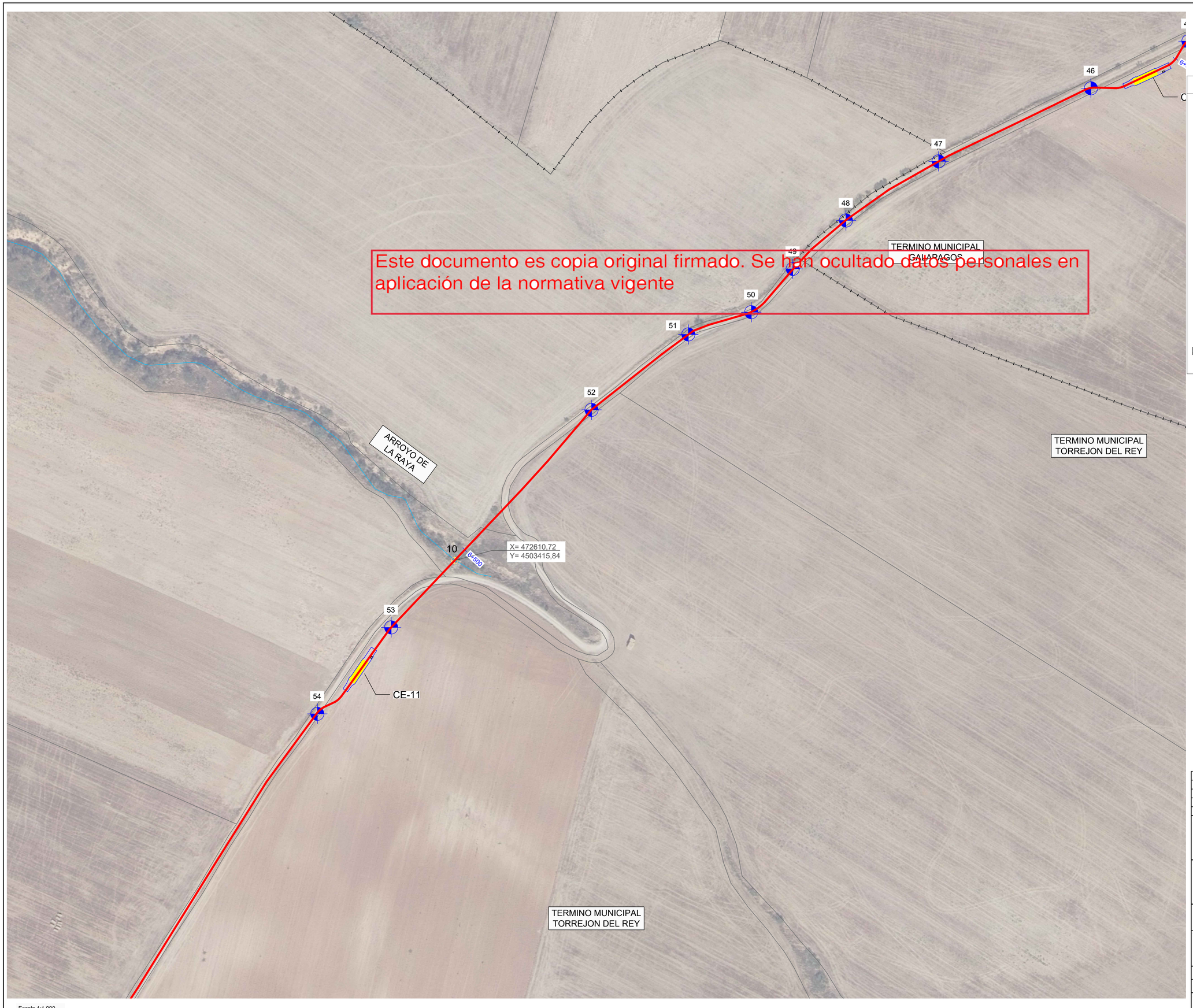
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

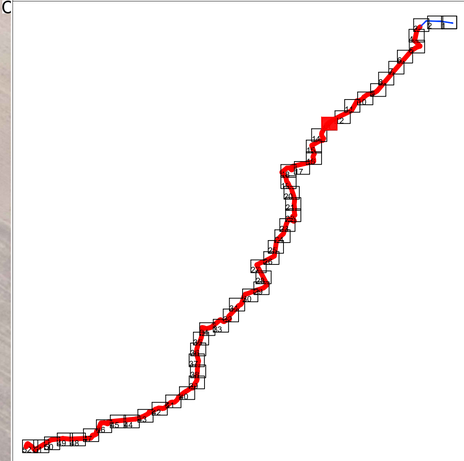


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
46	472.970,16	4.503.682,51
47	472.884,12	4.503.641,24
48	472.831,80	4.503.607,86
49	472.799,67	4.503.580,94
50	472.780,48	4.503.556,58
51	472.742,62	4.503.544,51
52	472.650,75	4.503.469,93
53	472.570,21	4.503.382,51
54	472.533,22	4.503.329,25

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

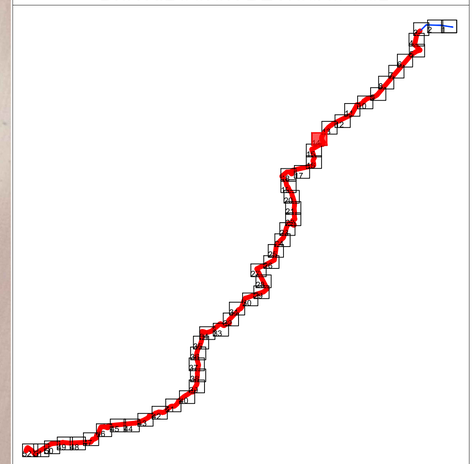


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
55	472.357,32	4.503.059,15
56	472.345,02	4.502.979,29
57	472.348,52	4.502.952,90
58	472.365,10	4.502.897,74
59	472.391,95	4.502.849,91
60	472.431,90	4.502.813,45
61	472.434,27	4.502.798,44
62	472.396,20	4.502.723,66
63	472.386,85	4.502.716,81

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

TORREJON DEL REY

COLADA DE CAÑADILLA

7+500

8+000

64

65

66

CE-13

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
TORREJON DEL REY

ARROYO DEL

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

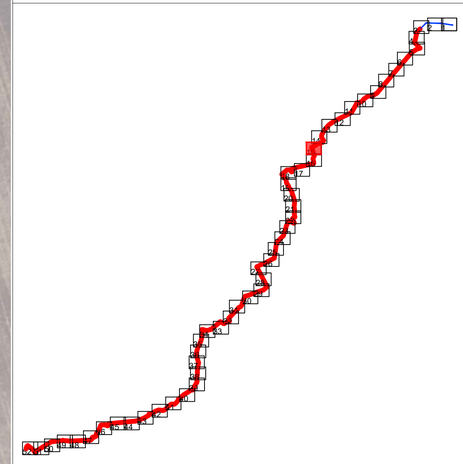


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
64	472.032,96	4.502.568,63
65	471.978,91	4.502.538,26
66	471.917,53	4.502.500,80

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

TERMINO MUNICIPAL
TORREJON DEL REY

ARROYO DEL
BARRANQUILLO

X= 472026,00
Y= 4502150,22

13

67

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

68

69

CE-14

70

8+500

71

72

73

TERMINO MUNICIPAL
TORREJON DEL REY

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

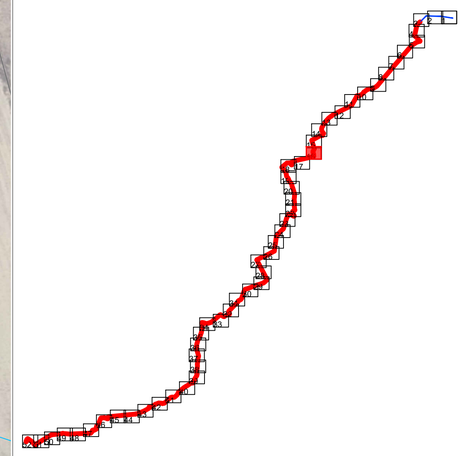


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
67	472.026,17	4.502.137,41
68	471.992,92	4.502.069,47
69	471.970,49	4.502.007,02
70	471.969,88	4.501.981,81
71	471.998,72	4.501.892,08
72	472.000,86	4.501.808,46
73	471.989,11	4.501.794,94

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



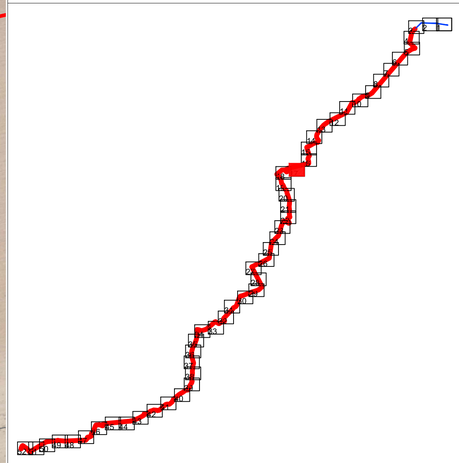
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

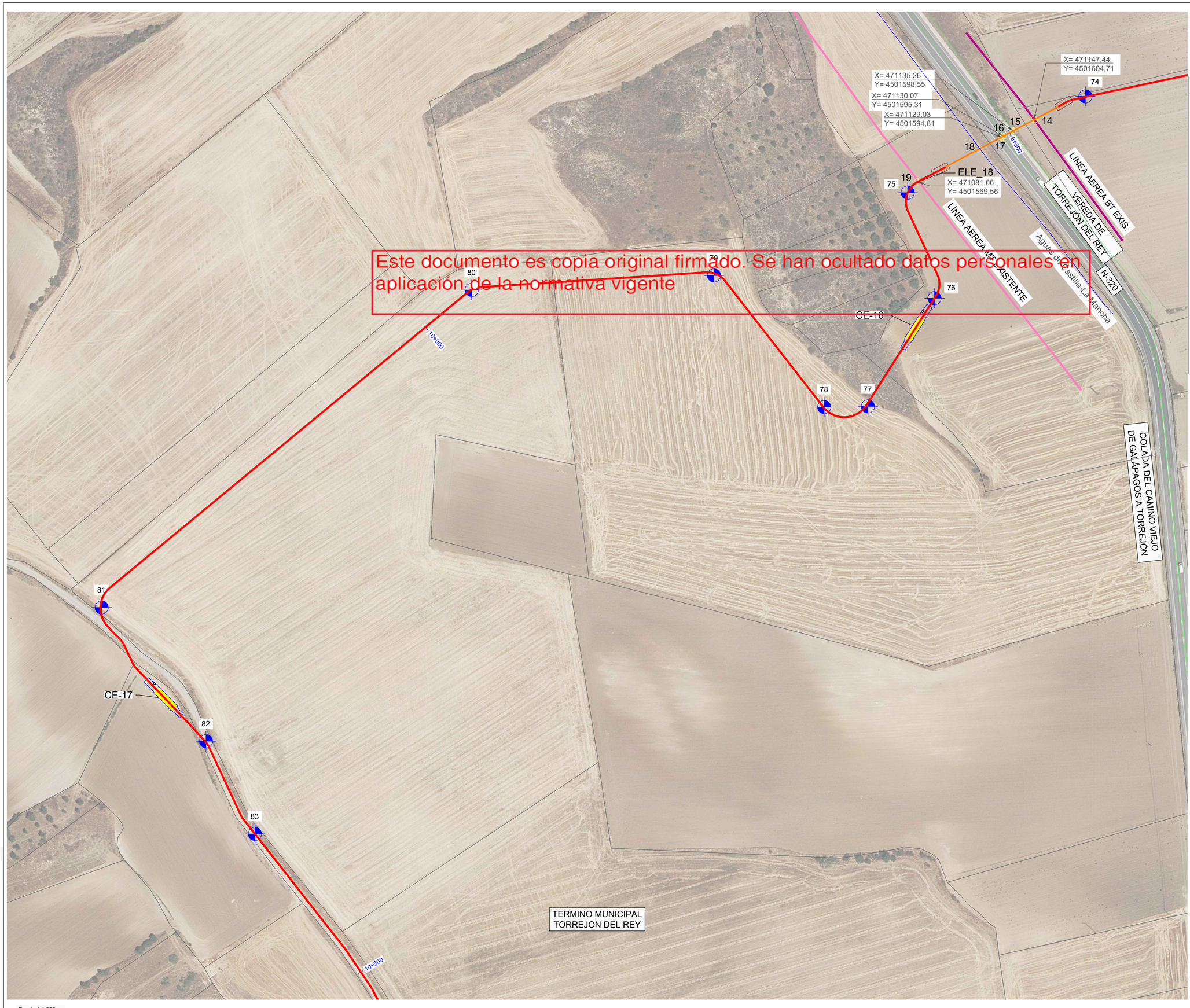
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

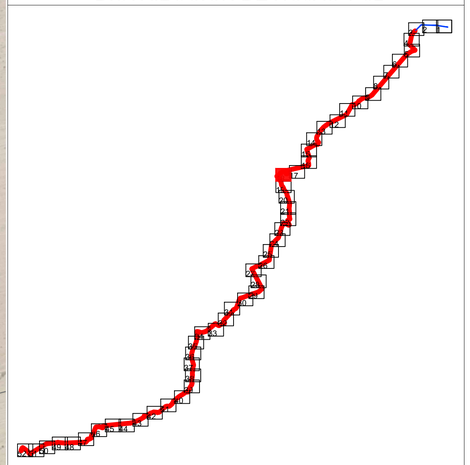


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
74	471.168,32	4.501.615,73
75	471.076,06	4.501.563,49
76	471.090,49	4.501.504,35
77	471.053,62	4.501.442,89
78	471.028,97	4.501.442,54
79	470.966,81	4.501.516,84
80	470.830,12	4.501.508,61
81	470.621,40	4.501.329,53
82	470.668,22	4.501.277,63
83	470.705,37	4.501.199,79

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

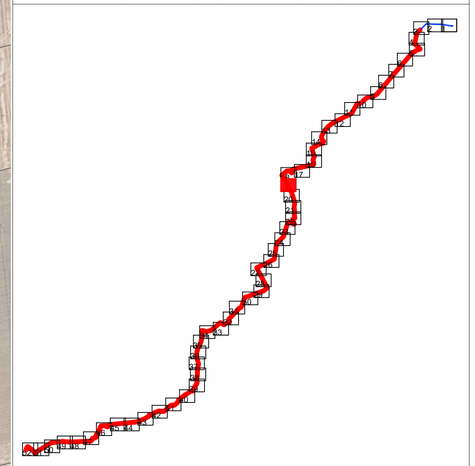


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
84	470.786,90	4.501.087,86
85	470.800,10	4.501.051,08
86	470.814,76	4.500.940,60
87	470.869,42	4.500.866,34
88	470.902,30	4.500.808,69
89	470.920,56	4.500.744,30

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

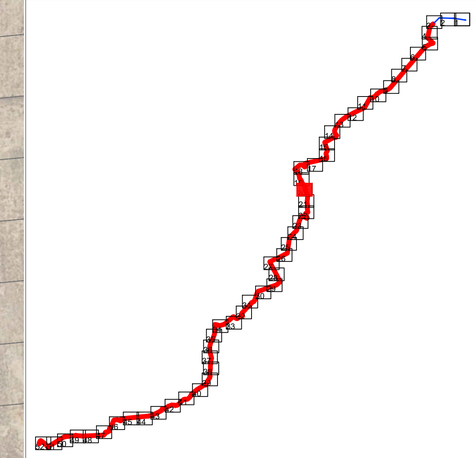


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
90	471.043,16	4.500.583,60
91	471.052,85	4.500.560,83
92	471.057,86	4.500.490,13
93	471.075,28	4.500.455,14
94	471.121,82	4.500.312,32
95	471.140,07	4.500.250,40

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

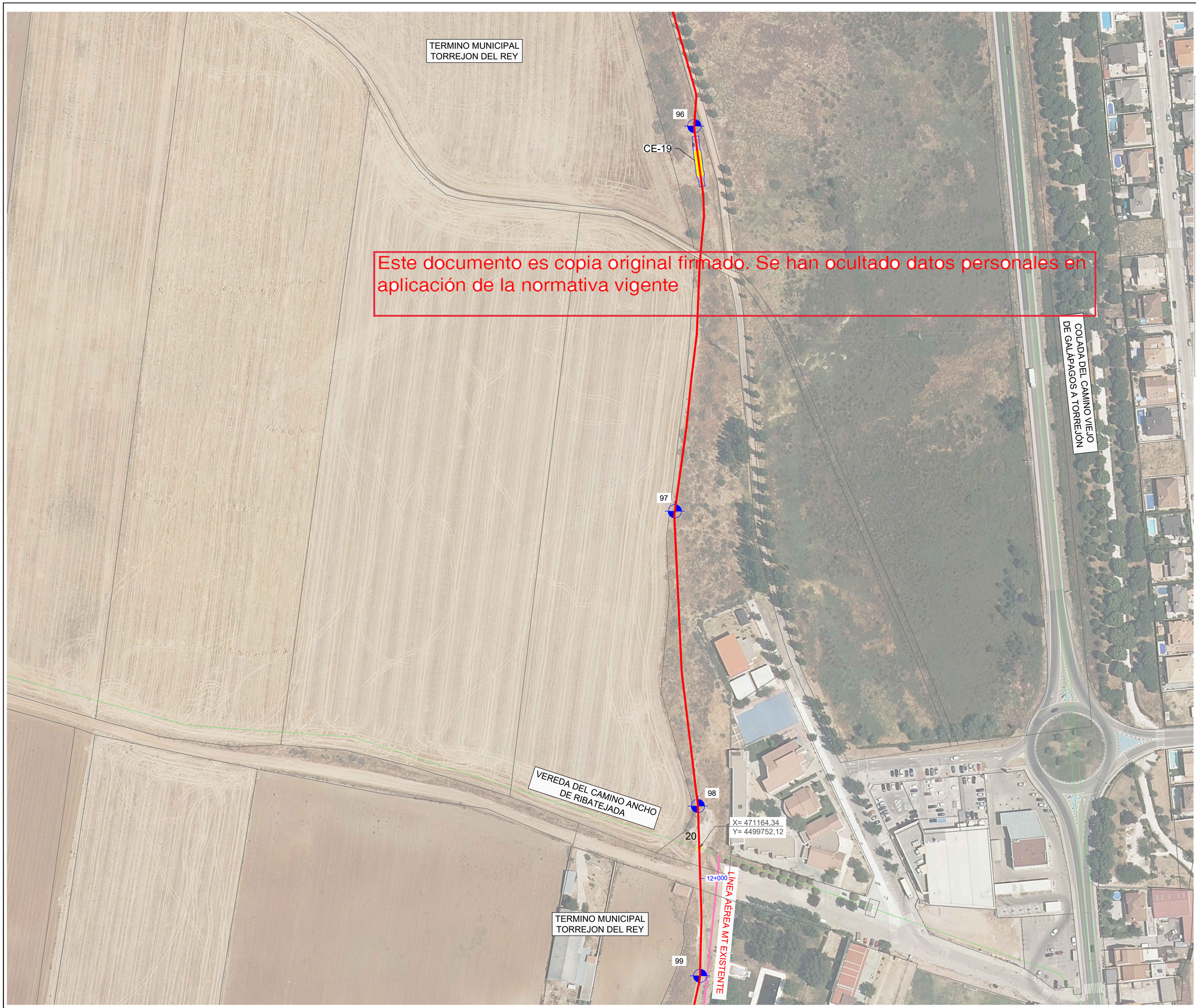
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

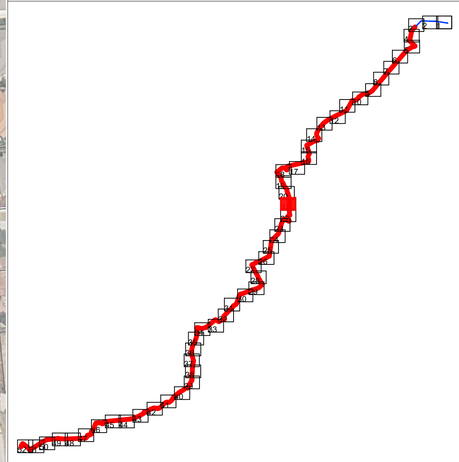


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
96	471.171,03	4.500.144,97
97	471.149,42	4.499.941,29
98	471.163,48	4.499.775,71
99	471.164,60	4.499.680,42

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

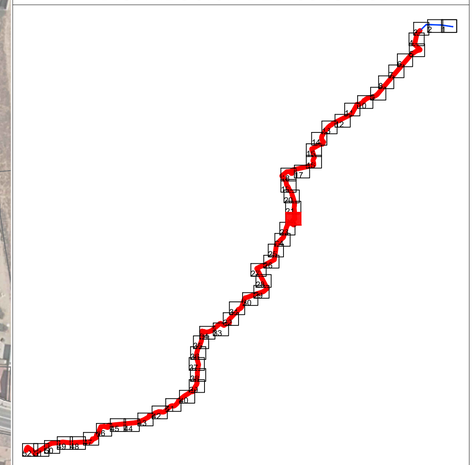


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
99	471.164,60	4.499.680,42
100	471.154,92	4.499.633,88
101	471.153,20	4.499.612,50
102	471.161,93	4.499.572,38
103	471.164,44	4.499.505,73
104	471.177,51	4.499.476,47
105	471.177,76	4.499.458,46
106	471.125,93	4.499.433,73
107	471.086,85	4.499.399,25
108	471.083,31	4.499.384,78

TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
109	471.151,06	4.499.207,33
110	471.140,97	4.499.187,90
111	471.105,69	4.499.198,70
112	471.064,89	4.499.229,41
113	471.043,95	4.499.243,08
114	470.995,47	4.499.251,48
115	470.910,26	4.499.275,47
116	470.893,22	4.499.269,23

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

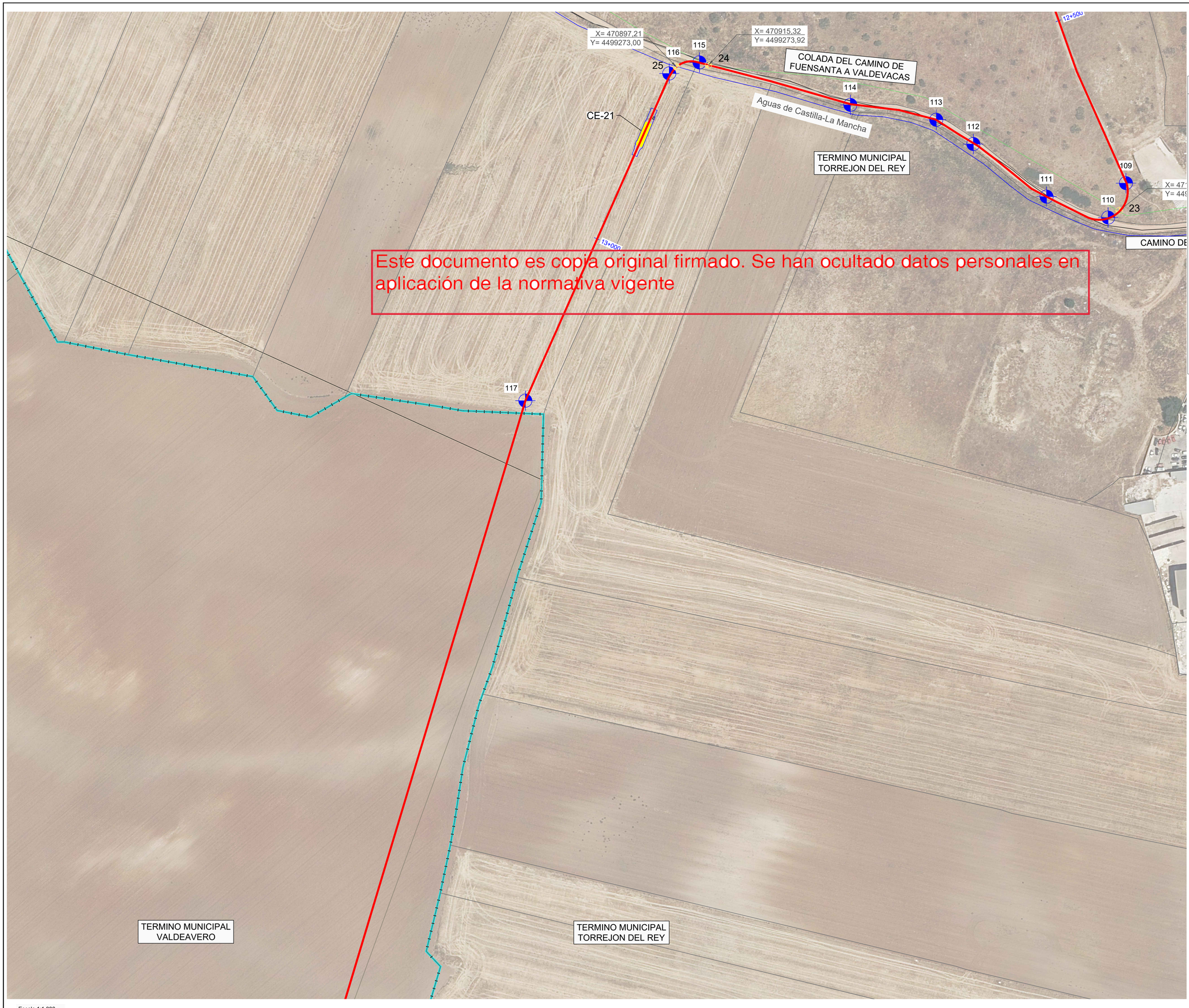
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

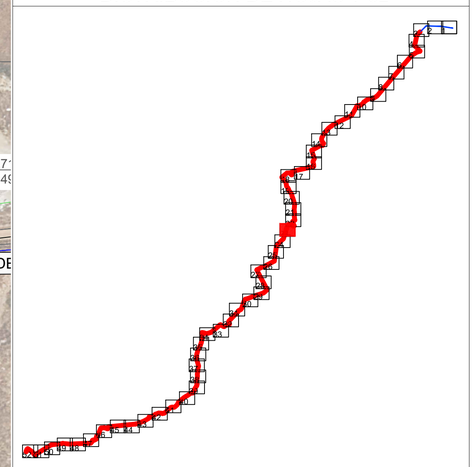


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
109	471.151,06	4.499.207,33
110	471.140,97	4.499.187,90
111	471.105,69	4.499.198,70
112	471.064,89	4.499.229,41
113	471.043,95	4.499.243,08
114	470.995,47	4.499.251,48
115	470.910,26	4.499.275,47
116	470.893,22	4.499.269,23
117	470.811,16	4.499.084,90

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

TERMINO MUNICIPAL TORREJON DEL REY

CE-22

13+500

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

118

GUADALAJARA

MADRID

119

120

26

X= 470401,58
Y= 4498356,65

121

14+000

COLADA DE RIBATEJADA

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

CE-23

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

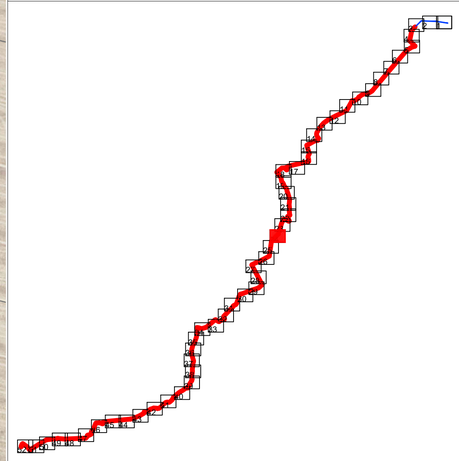


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
118	470.678,43	4.498.640,24
119	470.460,16	4.498.418,22
120	470.417,93	4.498.369,82
121	470.378,87	4.498.334,56

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

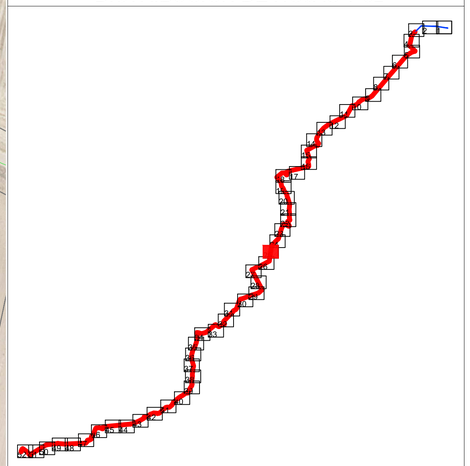


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
211	ETRS89 ZONA 30N (m)	4710587.42
212		470376.94

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

14+500

CE-24

122

15+000

123

124

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

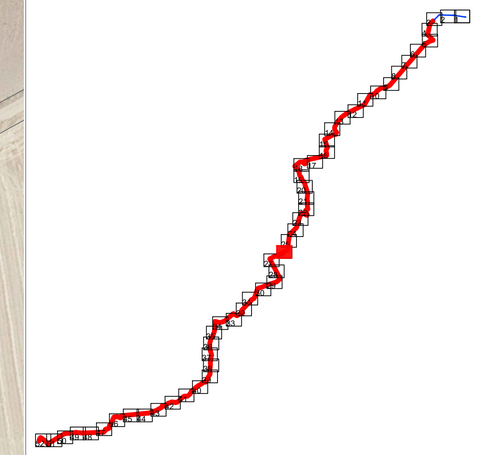


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
122	470.279,47	4.497.670,92
123	469.928,35	4.497.478,43
124	469.884,90	4.497.442,44

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

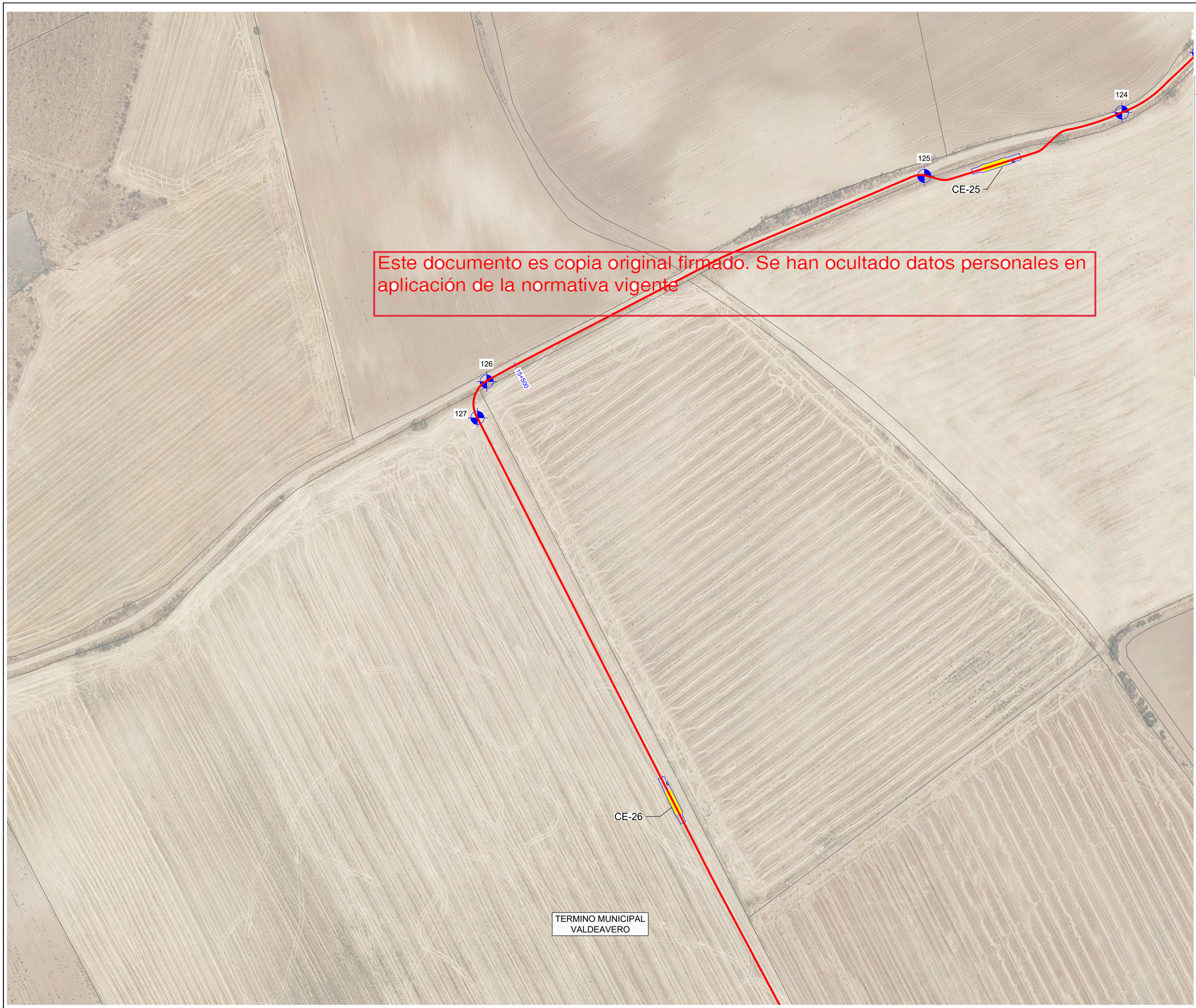
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

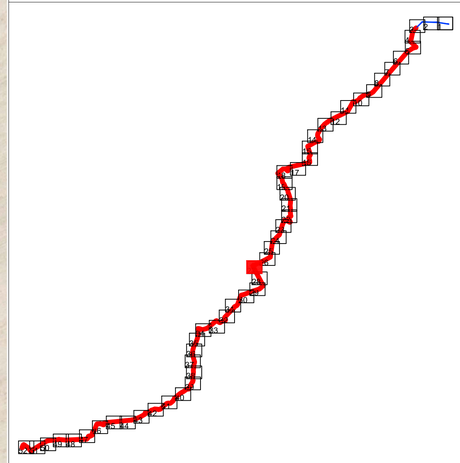


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
124	469.884,90	4.497.442,44
125	469.816,78	4.497.426,00
126	469.528,00	4.497.294,38
127	469.522,13	4.497.274,03

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

16+000

CE-27

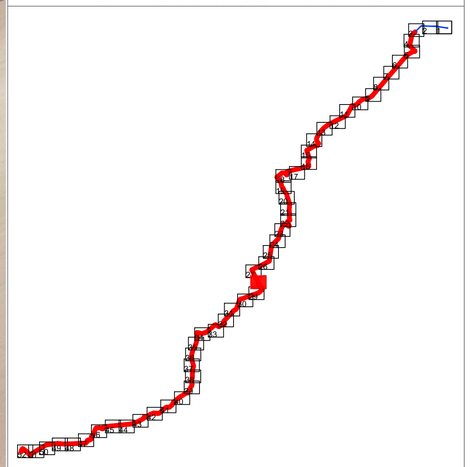
TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52



LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

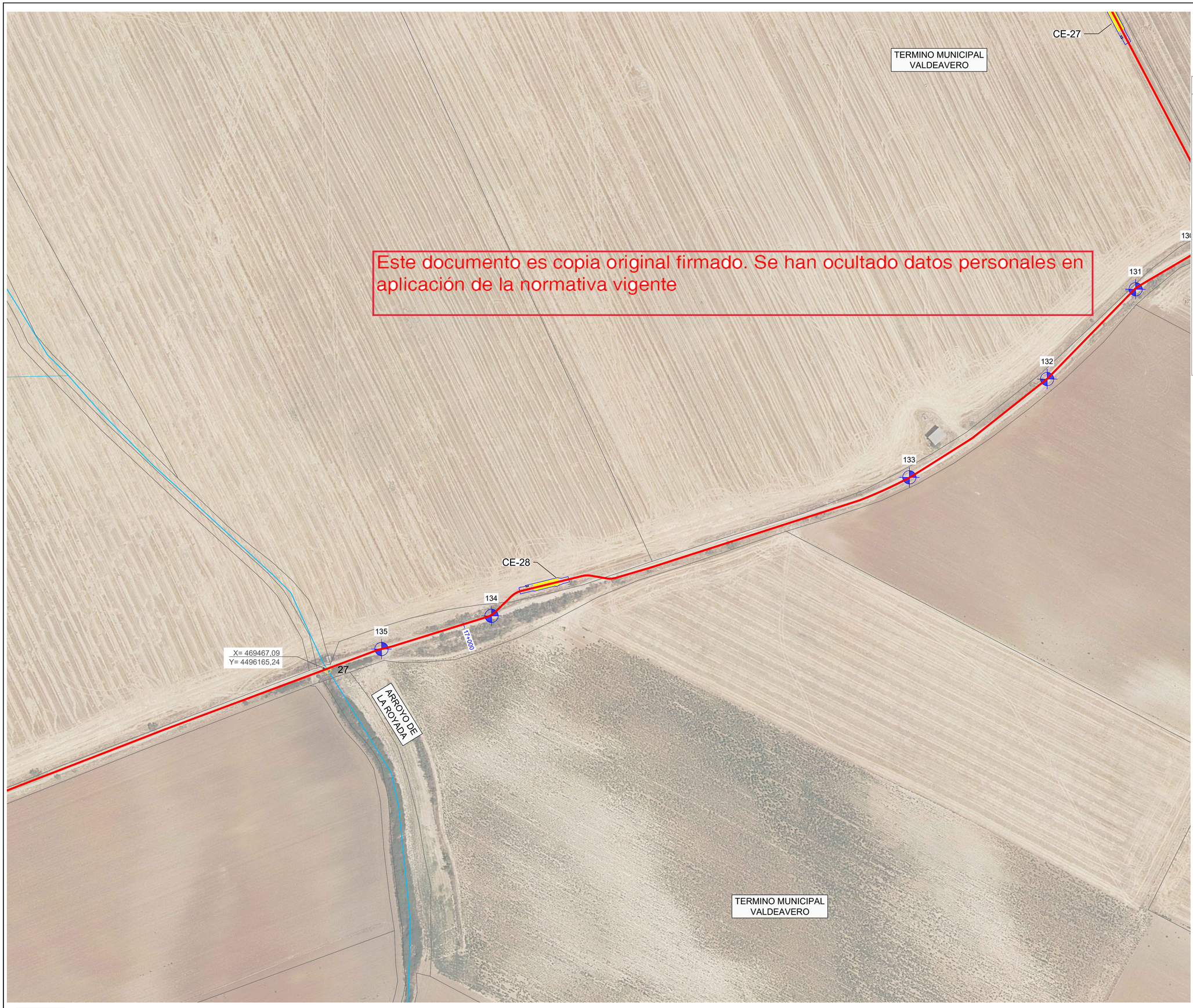
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

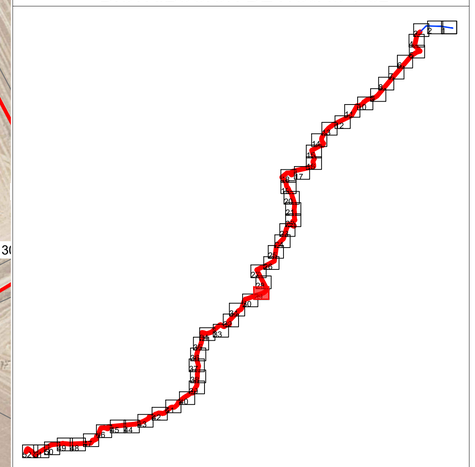


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
128	469.966,40	4.496.424,99
129	469.966,97	4.496.411,40
130	469.960,17	4.496.402,55
131	469.921,62	4.496.379,43
132	469.871,87	4.496.328,94
133	469.794,33	4.496.273,65
134	469.559,24	4.496.195,73
135	469.497,61	4.496.175,79

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

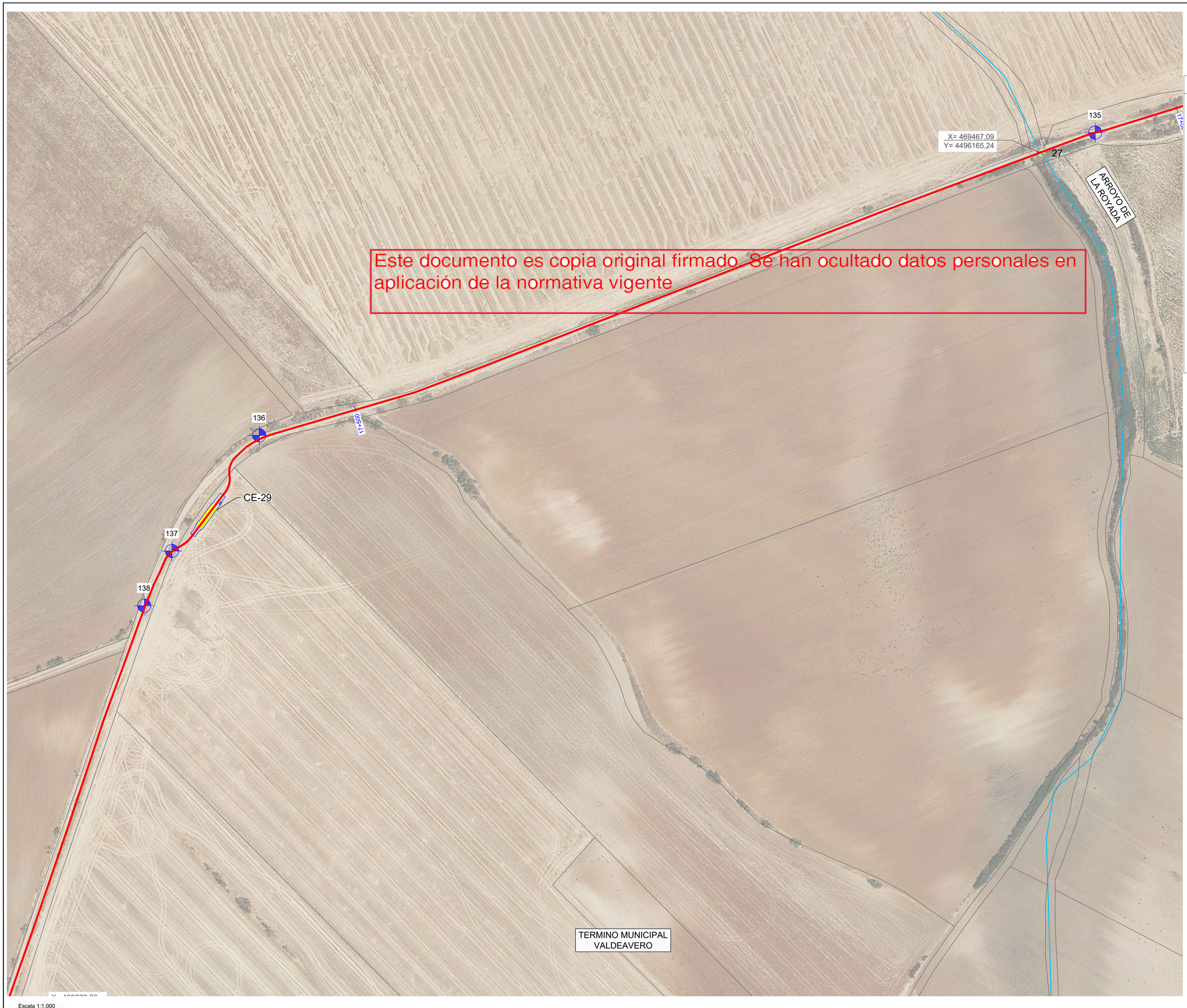
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

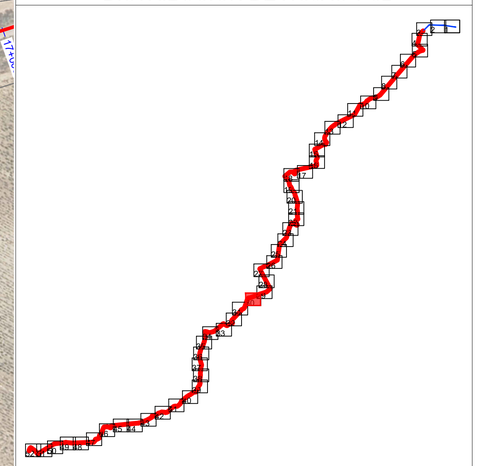


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
135	469.497,61	4.496.175,79
136	469.023,95	4.496.005,69
137	468.985,81	4.495.970,09
138	468.958,83	4.495.909,34

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

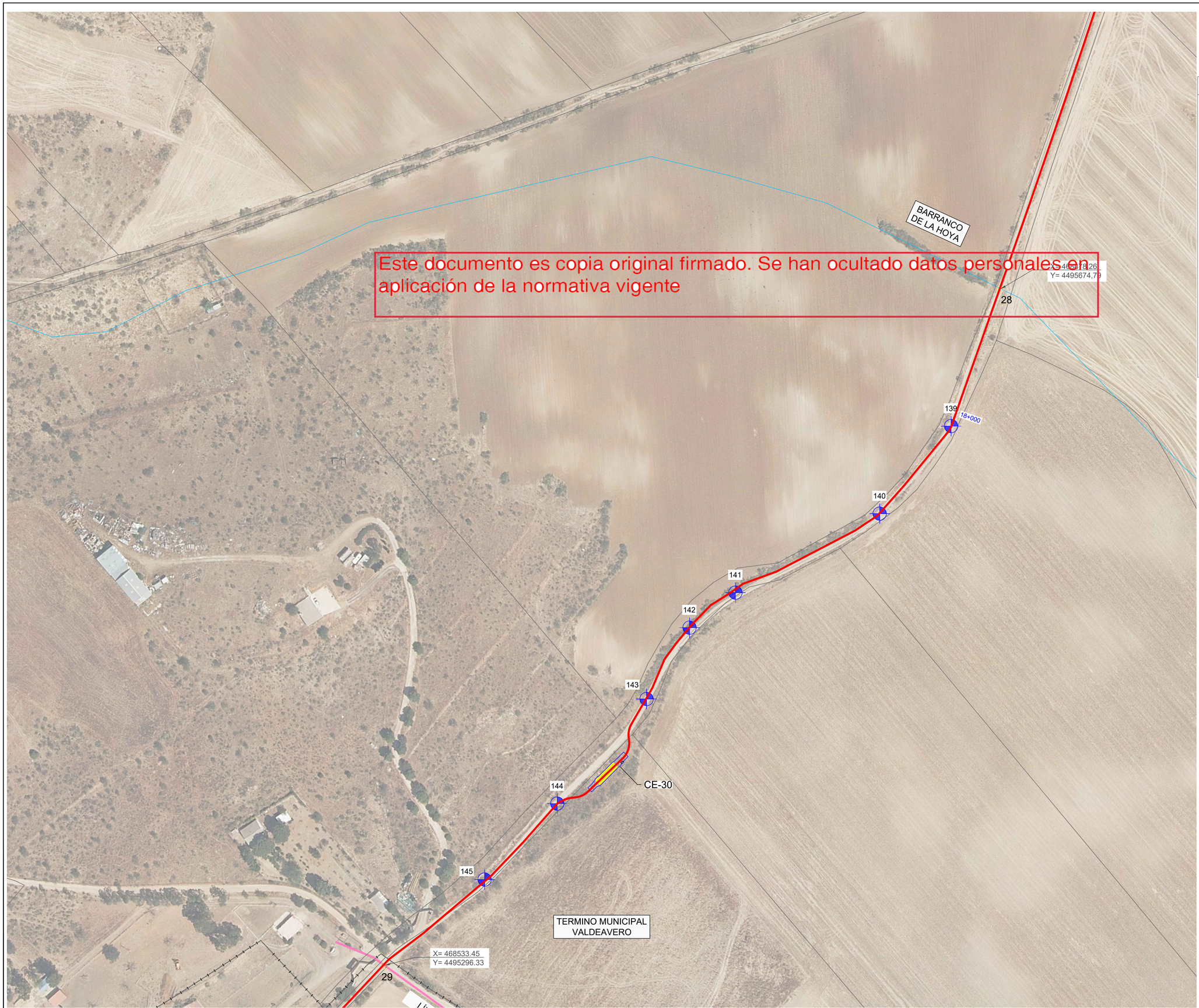
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

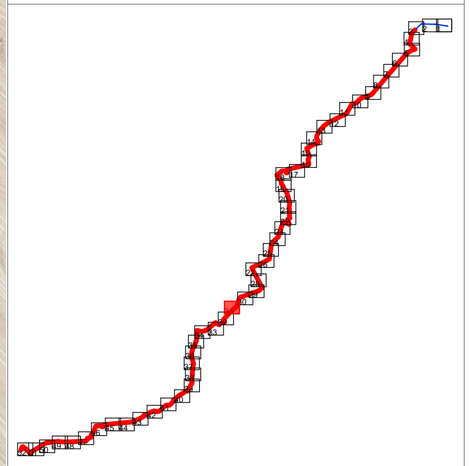


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
139	468.850,67	4.495.598,14
140	468.810,66	4.495.548,81
141	468.729,95	4.495.504,95
142	468.704,24	4.495.485,35
143	468.682,46	4.495.445,50
144	468.646,63	4.495.398,93
145	468.591,96	4.495.343,89

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

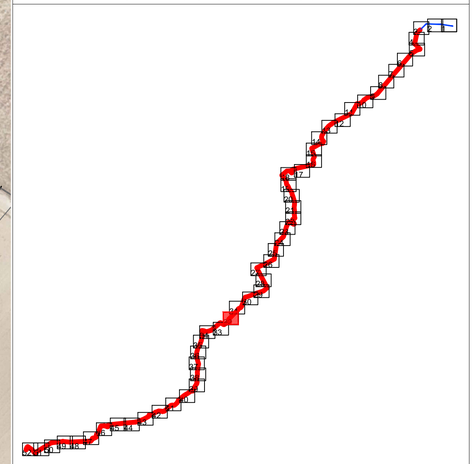


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
146	468.293,79	4.495.037,89
147	468.293,36	4.495.026,83
148	468.302,34	4.494.997,70
149	468.319,33	4.494.934,94
150	468.319,70	4.494.914,67
151	468.311,68	4.494.899,41
152	468.149,36	4.494.844,89
153	468.098,28	4.494.805,79
154	468.079,49	4.494.802,08
155	468.055,26	4.494.809,37

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

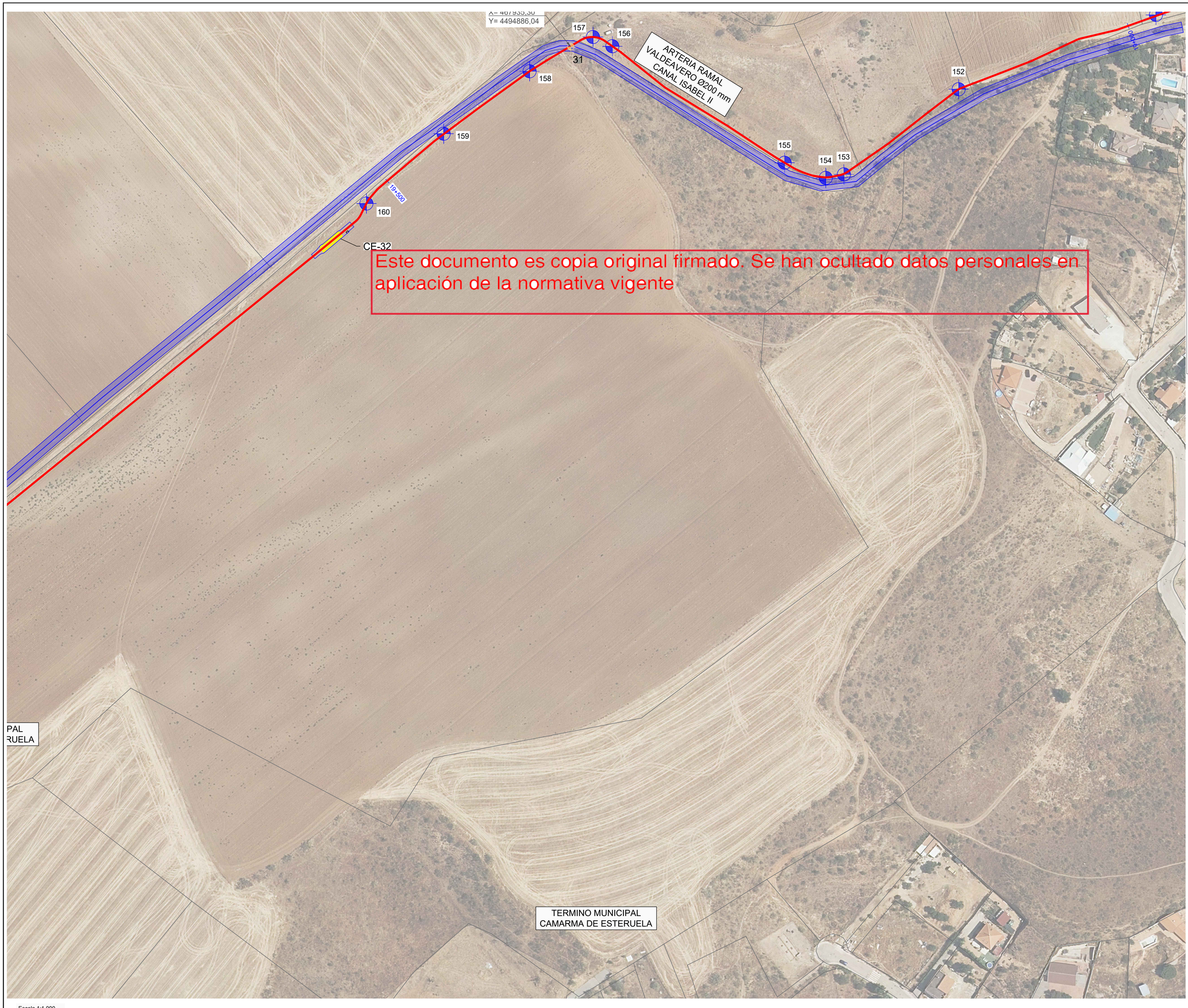
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

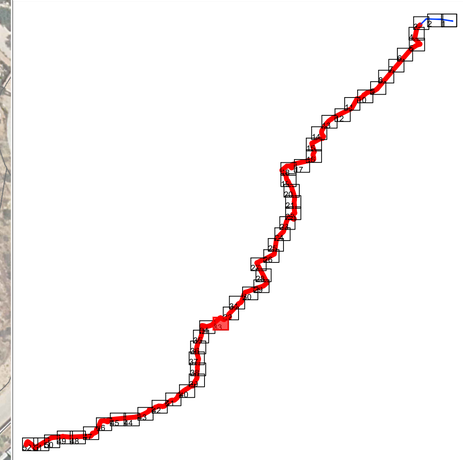


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
152	468.149,36	4.494.844,89
153	468.098,28	4.494.805,79
154	468.079,49	4.494.802,08
155	468.055,26	4.494.809,37
156	467.947,11	4.494.878,14
157	467.930,69	4.494.882,04
158	467.917,66	4.494.877,62
159	467.863,45	4.494.836,98
160	467.813,30	4.494.797,57

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

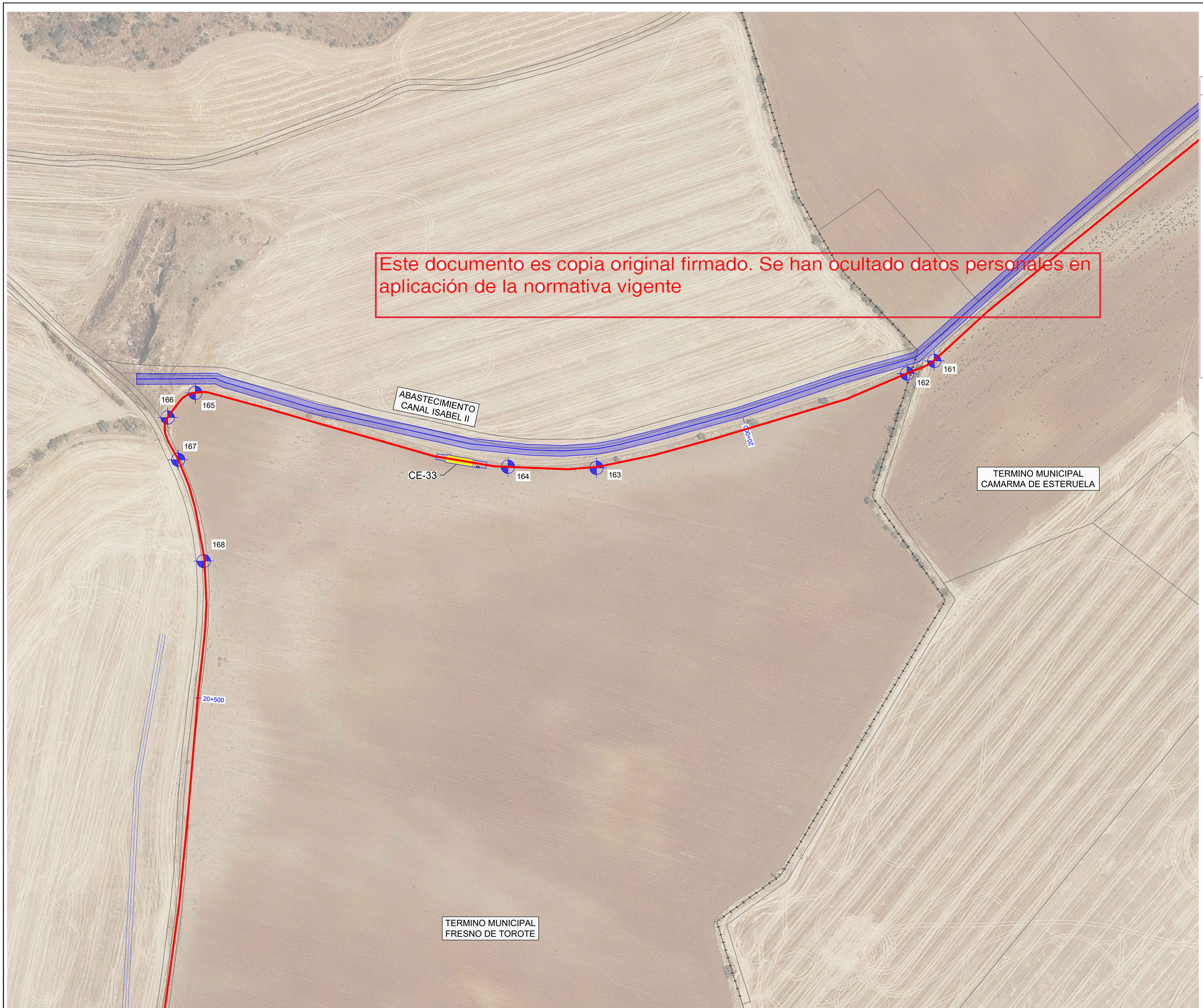
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

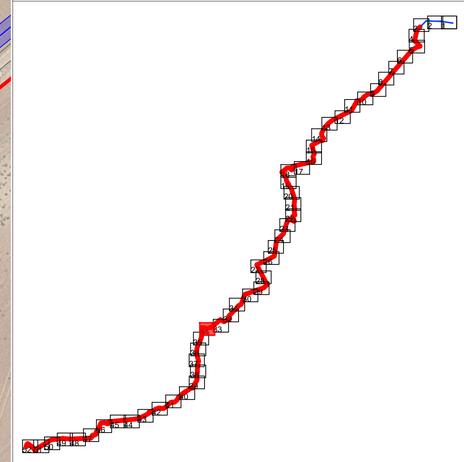


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
161	467.544,09	4.494.569,00
162	467.528,81	4.494.560,42
163	467.349,63	4.494.507,69
164	467.304,07	4.494.502,13
165	467.129,47	4.494.545,85
166	467.114,02	4.494.532,04
167	467.119,87	4.494.508,49
168	467.134,19	4.494.451,89

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

169

170

CE-34

171

21+000

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

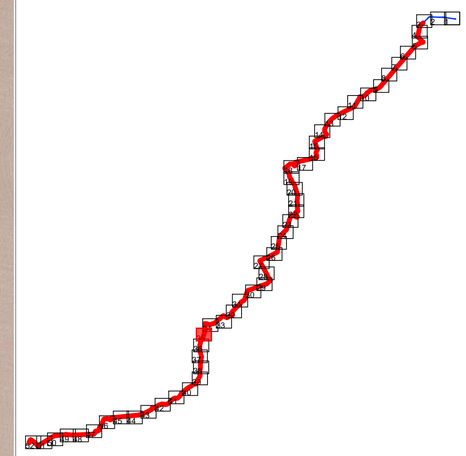


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
169	467.109,63	4.494.182,24
170	467.101,65	4.494.130,78
171	467.025,51	4.493.907,55

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

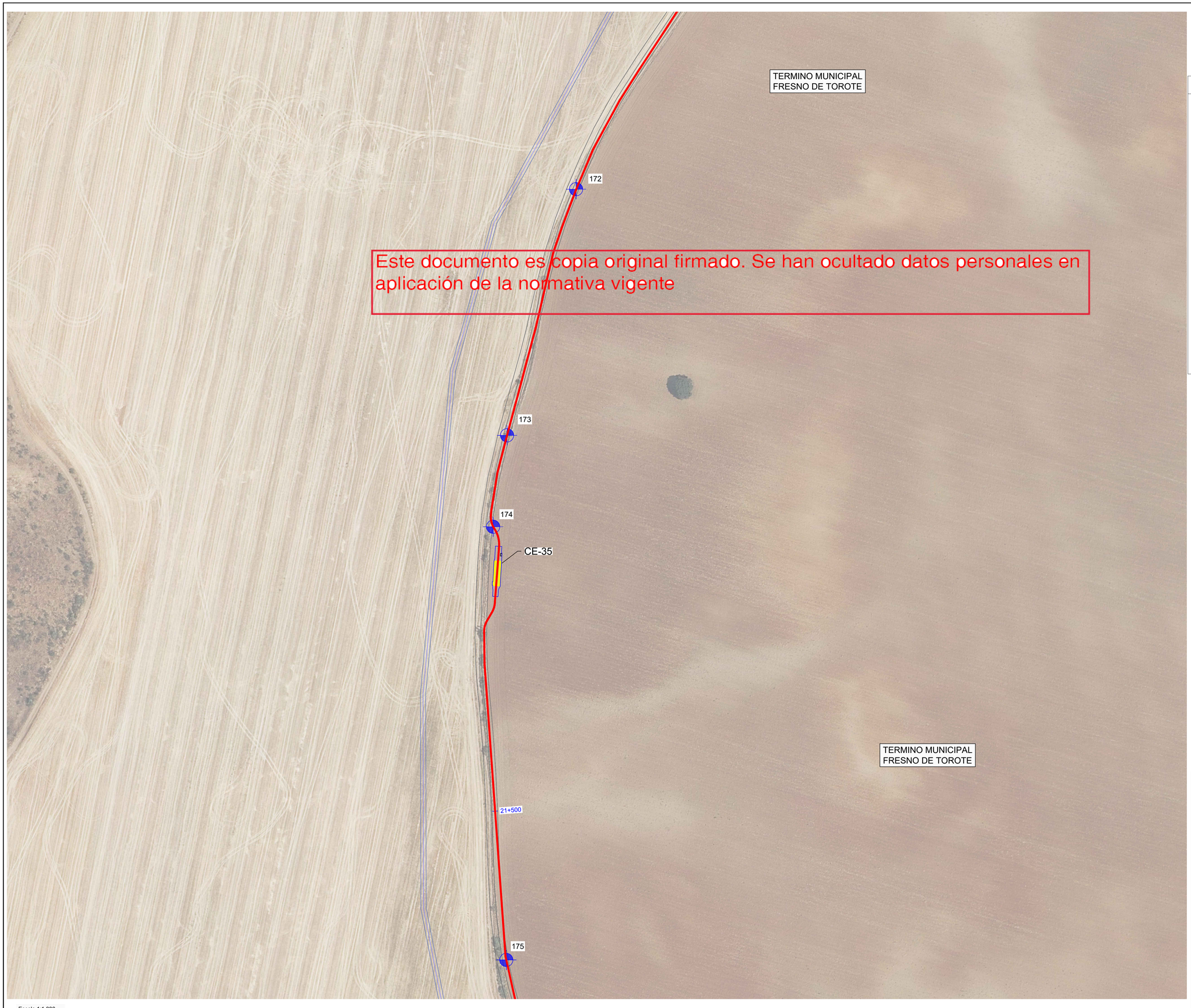
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

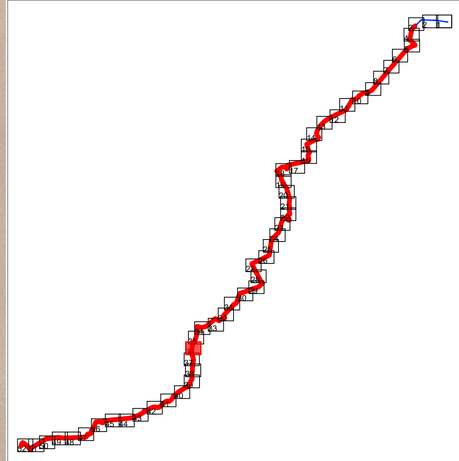


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
172	466.945,82	4.493.772,73
173	466.907,61	4.493.633,72
174	466.898,31	4.493.579,57
175	466.906,42	4.493.337,82

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

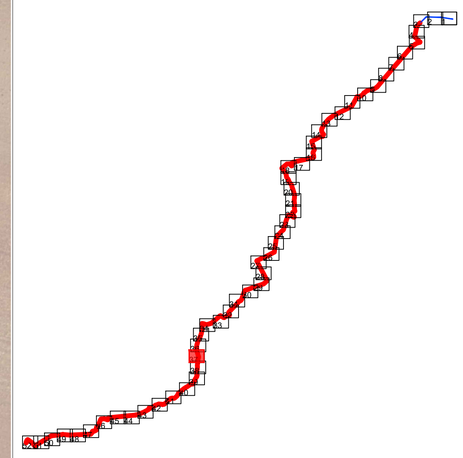


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
175	466.906,42	4.493.337,82
176	466.974,90	4.493.084,44
177	466.968,02	4.493.052,65
178	466.952,04	4.492.988,06

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

179

180

ARROYO DE
VALMEDIANO

22+500

181

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

CE-37

182

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

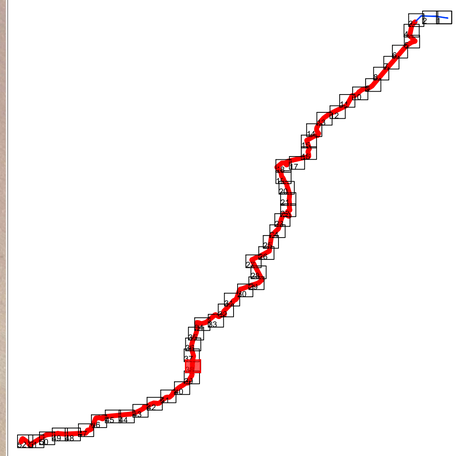


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
179	466.919,76	4.492.728,85
180	466.924,66	4.492.643,96
181	466.899,43	4.492.436,87
182	466.900,96	4.492.372,29

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

181

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

CE-37

182

183

184

ARROYO DE
VALMEDIANO

185

TRAZA SEGÚN MAPAMA

TRAZA SEGÚN IGN

TRAZA SEGÚN CONFEDERACIÓN

23+000

188

187

186

32

X= 466732,42
Y= 4491909,51

189

TERMINO MUNICIPAL
FRESNO DE TOROTE

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

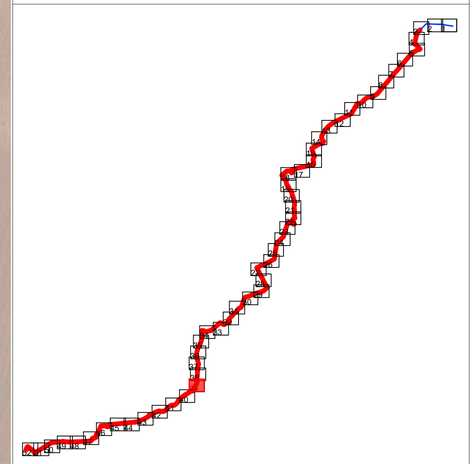


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
182	466.900,96	4.492.372,29
183	466.906,63	4.492.293,95
184	466.896,05	4.492.240,87
185	466.791,98	4.492.057,86
186	466.731,31	4.491.918,09
187	466.718,44	4.491.908,91
188	466.666,75	4.491.913,05
189	466.602,52	4.491.877,35

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

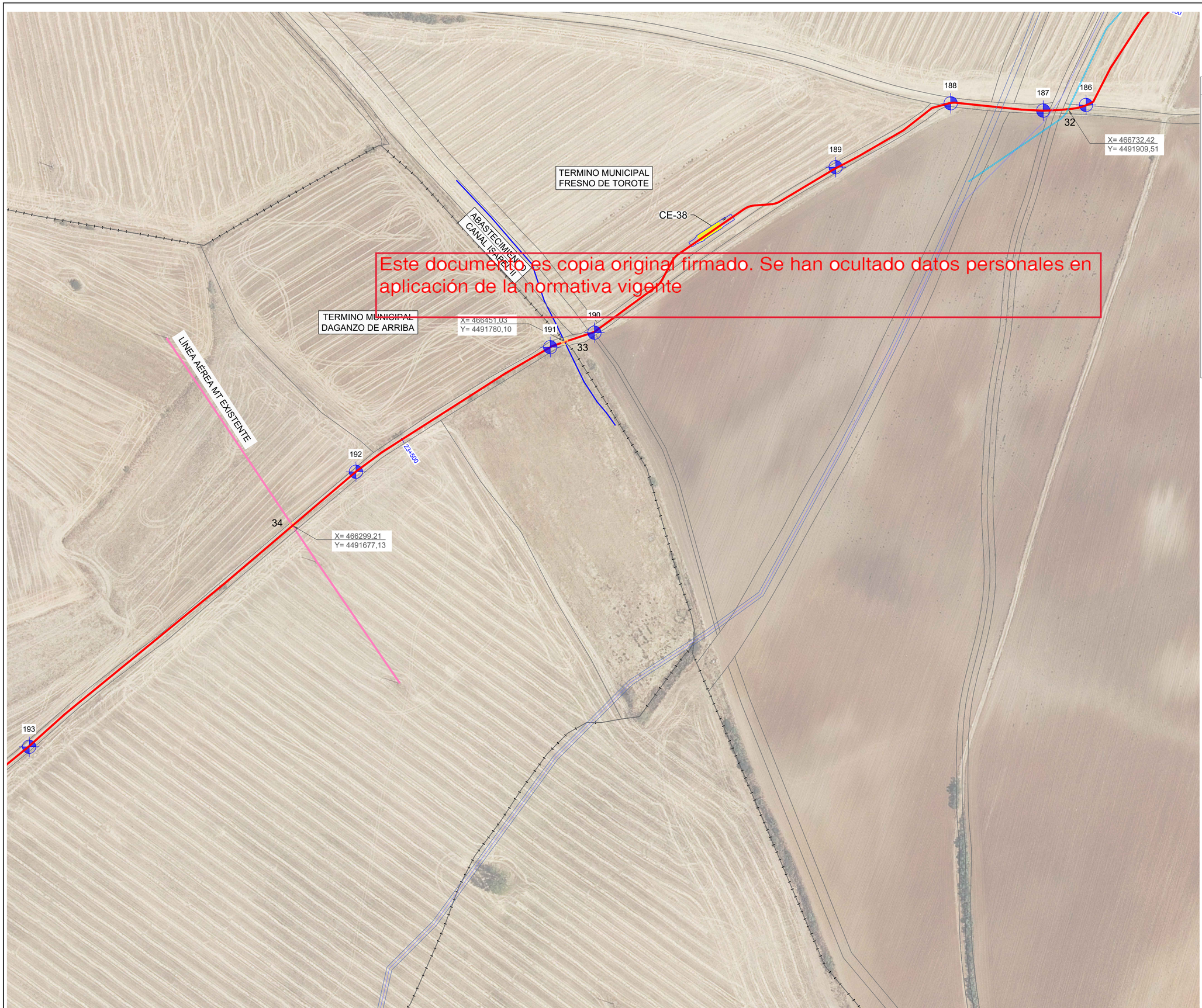
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

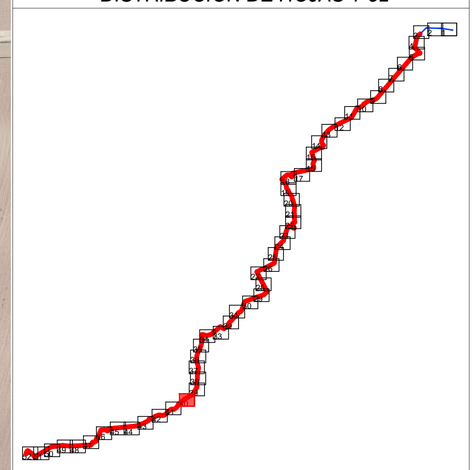


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
186	466.731,31	4.491.918,09
187	466.718,44	4.491.908,91
188	466.666,75	4.491.913,05
189	466.602,52	4.491.877,35
190	466.467,79	4.491.784,91
191	466.447,72	4.491.779,08
192	466.334,63	4.491.707,20
193	466.152,15	4.491.553,58

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

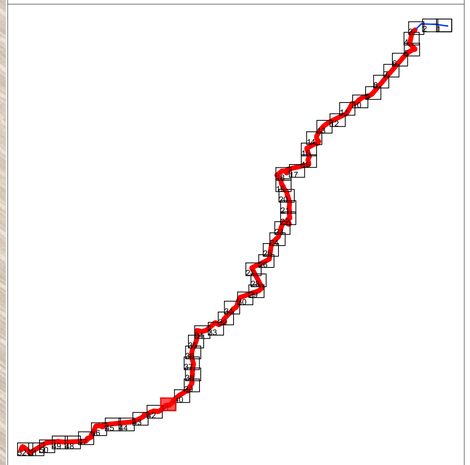


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
193	466.152,15	4.491.553,58
194	466.099,75	4.491.508,13
195	466.053,04	4.491.412,58
196	465.907,39	4.491.287,39
197	465.820,94	4.491.291,48
198	465.778,86	4.491.280,70
199	465.677,36	4.491.212,39
200	465.627,42	4.491.165,09

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

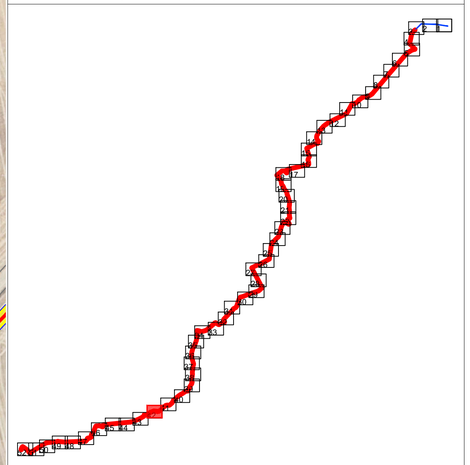


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
201	465.476,20	4.491.030,55
202	465.420,08	4.491.017,25
203	465.392,03	4.491.015,70
204	465.346,54	4.491.026,21
205	465.266,83	4.491.033,40
206	465.230,11	4.491.031,34
207	465.130,67	4.490.997,11
208	465.064,72	4.490.965,62
209	465.002,26	4.490.928,18

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

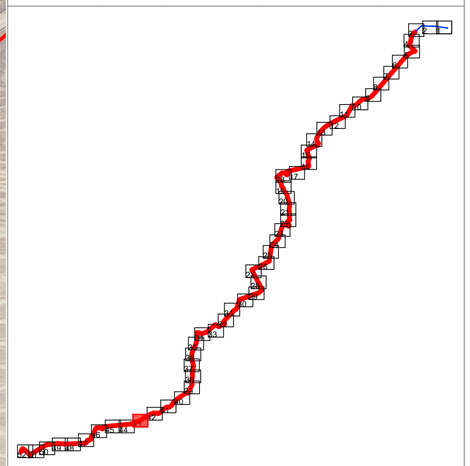


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
210	464.938,51	4.490.876,86
211	464.783,04	4.490.860,28
212	464.776,18	4.490.797,52
213	464.768,24	4.490.785,48
214	464.625,36	4.490.705,80
215	464.572,24	4.490.677,96

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

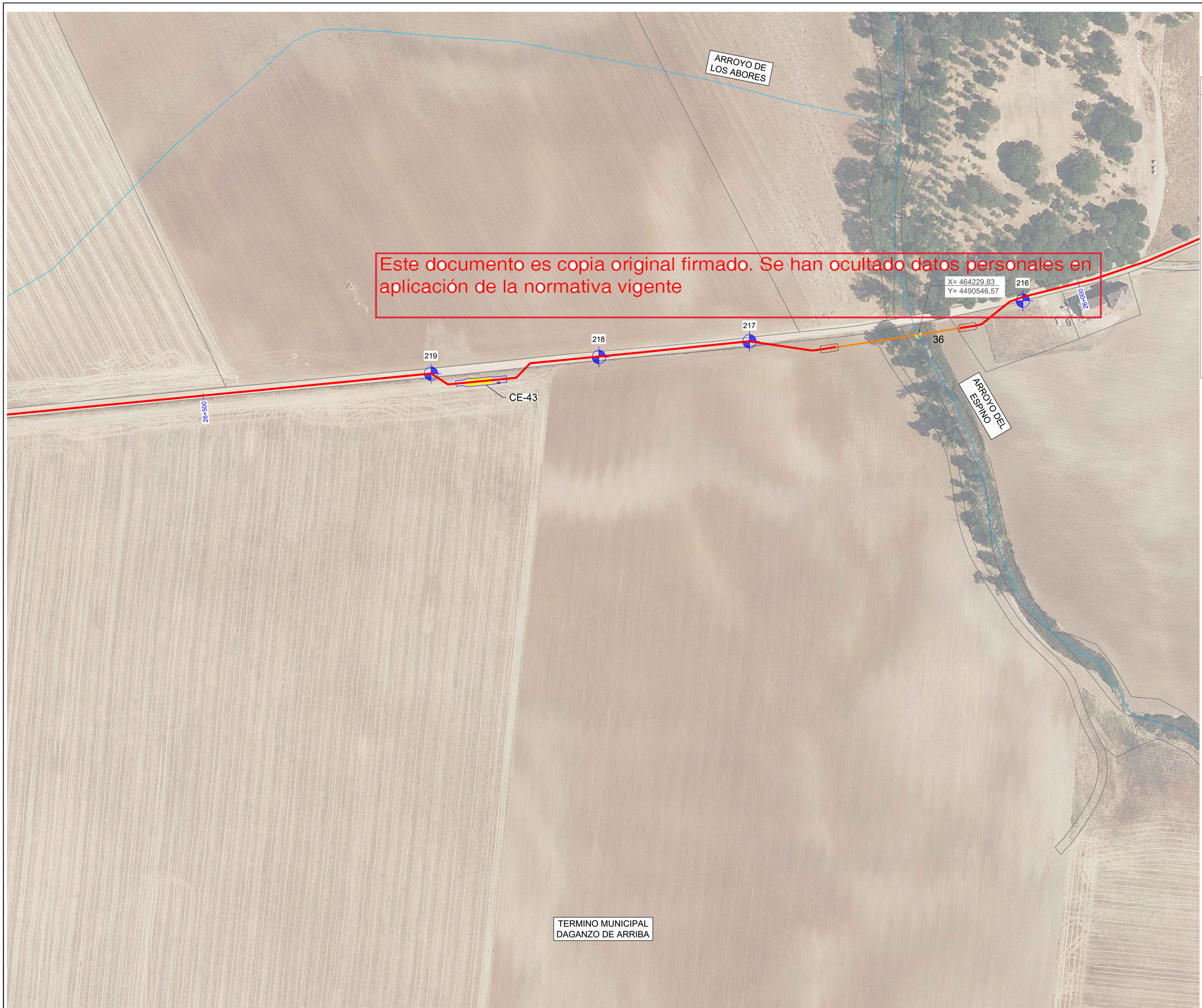
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

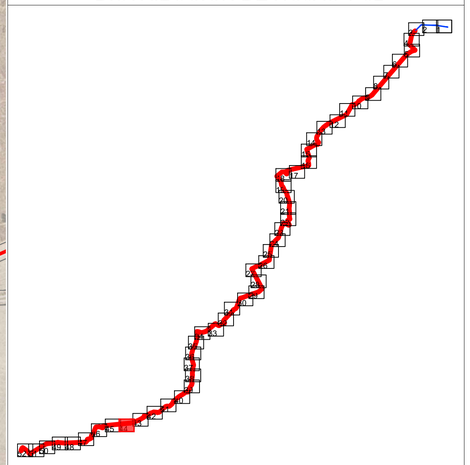


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
216	464.288,30	4.490.565,65
217	464.135,63	4.490.541,82
218	464.051,40	4.490.533,16
219	463.986,07	4.490.526,83

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

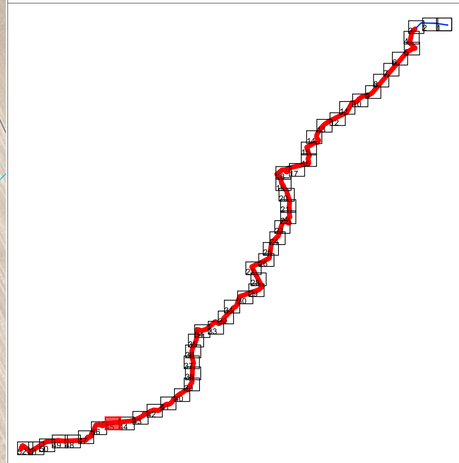


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
220	463.471,28	4.490.477,87
221	463.172,48	4.490.445,46

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

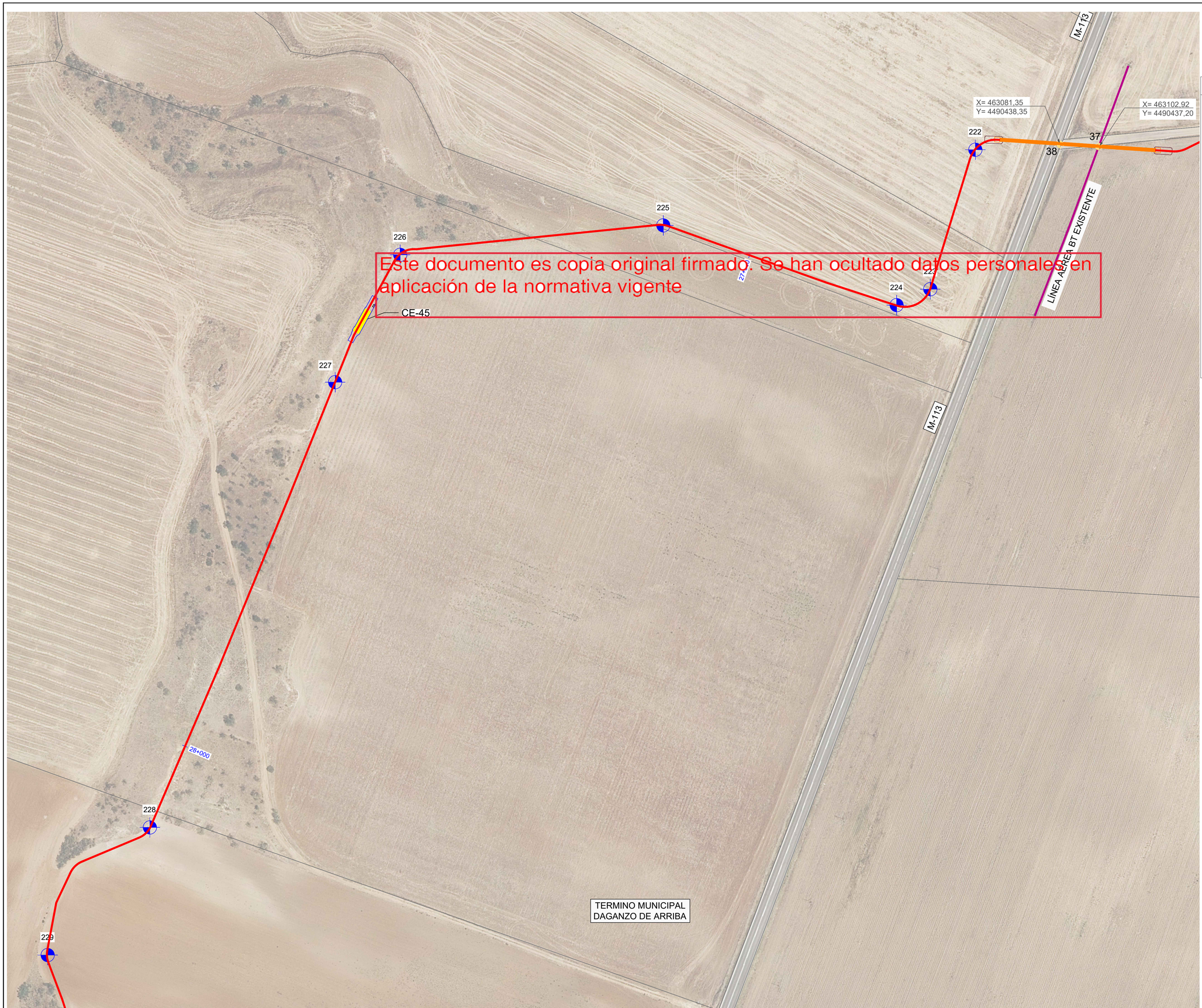
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

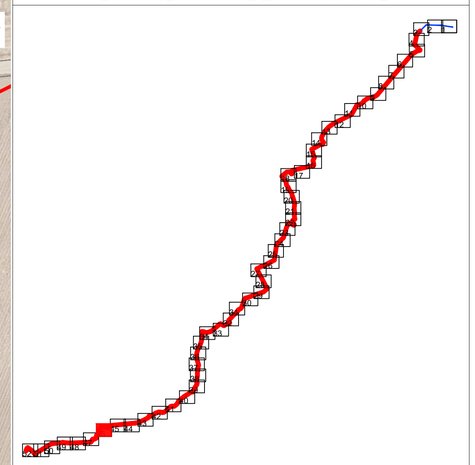


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
222	463.034,00	4.490.435,41
223	463.008,83	4.490.357,51
224	462.990,03	4.490.348,62
225	462.859,75	4.490.393,14
226	462.712,81	4.490.376,71
227	462.688,04	4.490.334,10
228	462.573,02	4.490.056,86
229	462.515,97	4.489.985,56

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

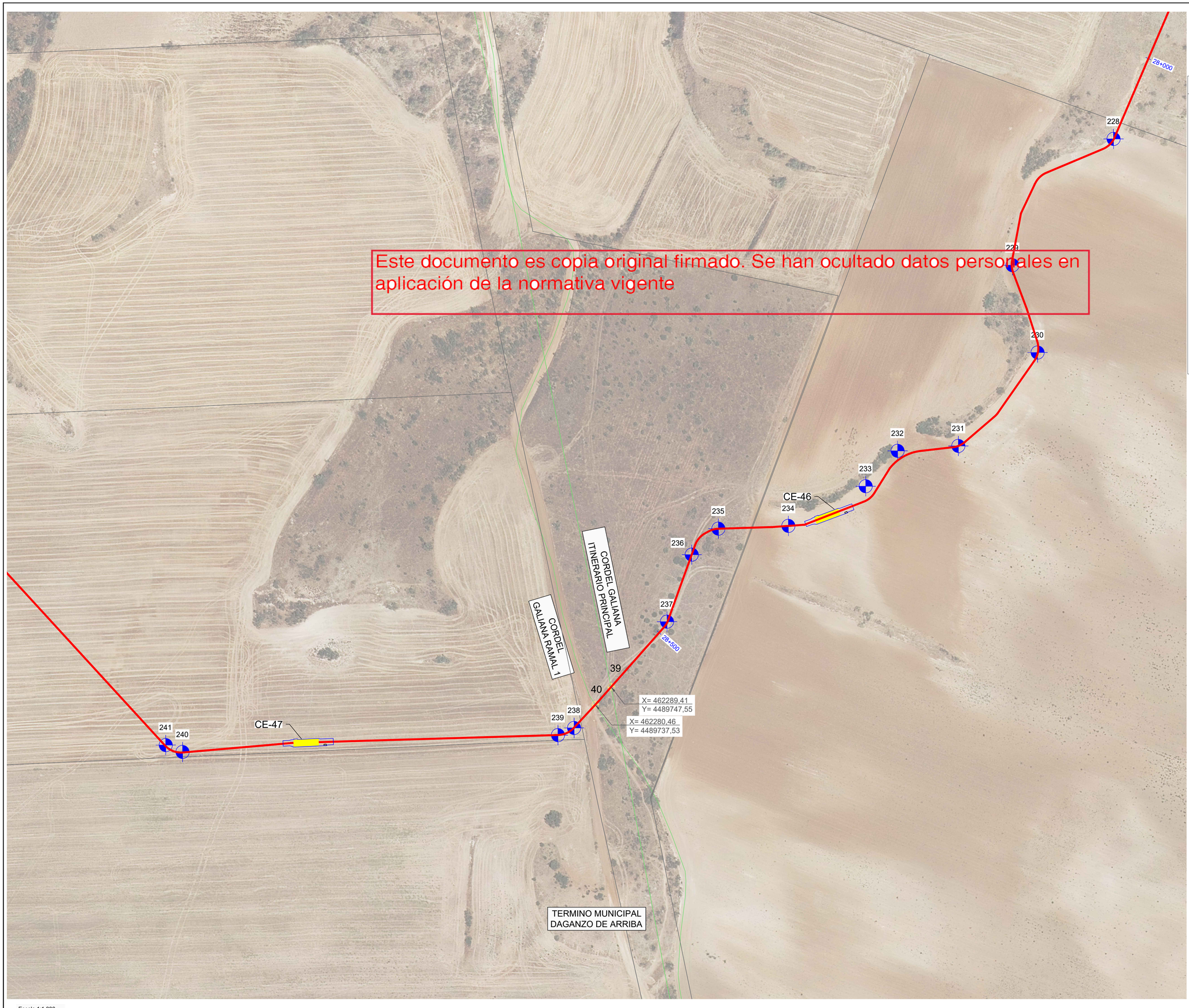
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

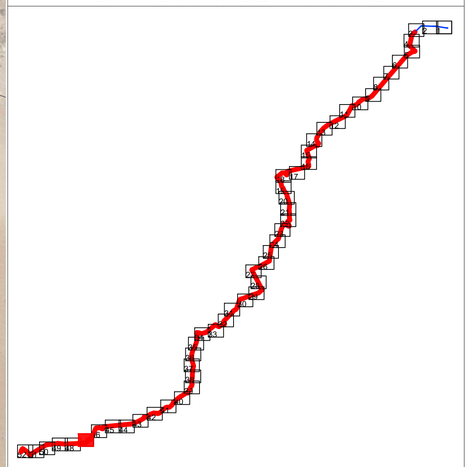


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
228	462.573,02	4.490.056,86
229	462.515,97	4.489.985,56
230	462.530,14	4.489.936,29
231	462.489,39	4.489.886,15
232	462.451,11	4.489.880,81
233	462.433,10	4.489.860,88
234	462.396,80	4.489.844,47
235	462.358,24	4.489.850,71

TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
236	462.340,52	4.489.836,36
237	462.320,94	4.489.784,38
238	462.268,47	4.489.724,40
239	462.259,38	4.489.720,36
240	462.047,44	4.489.710,82
241	462.037,98	4.489.714,72

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

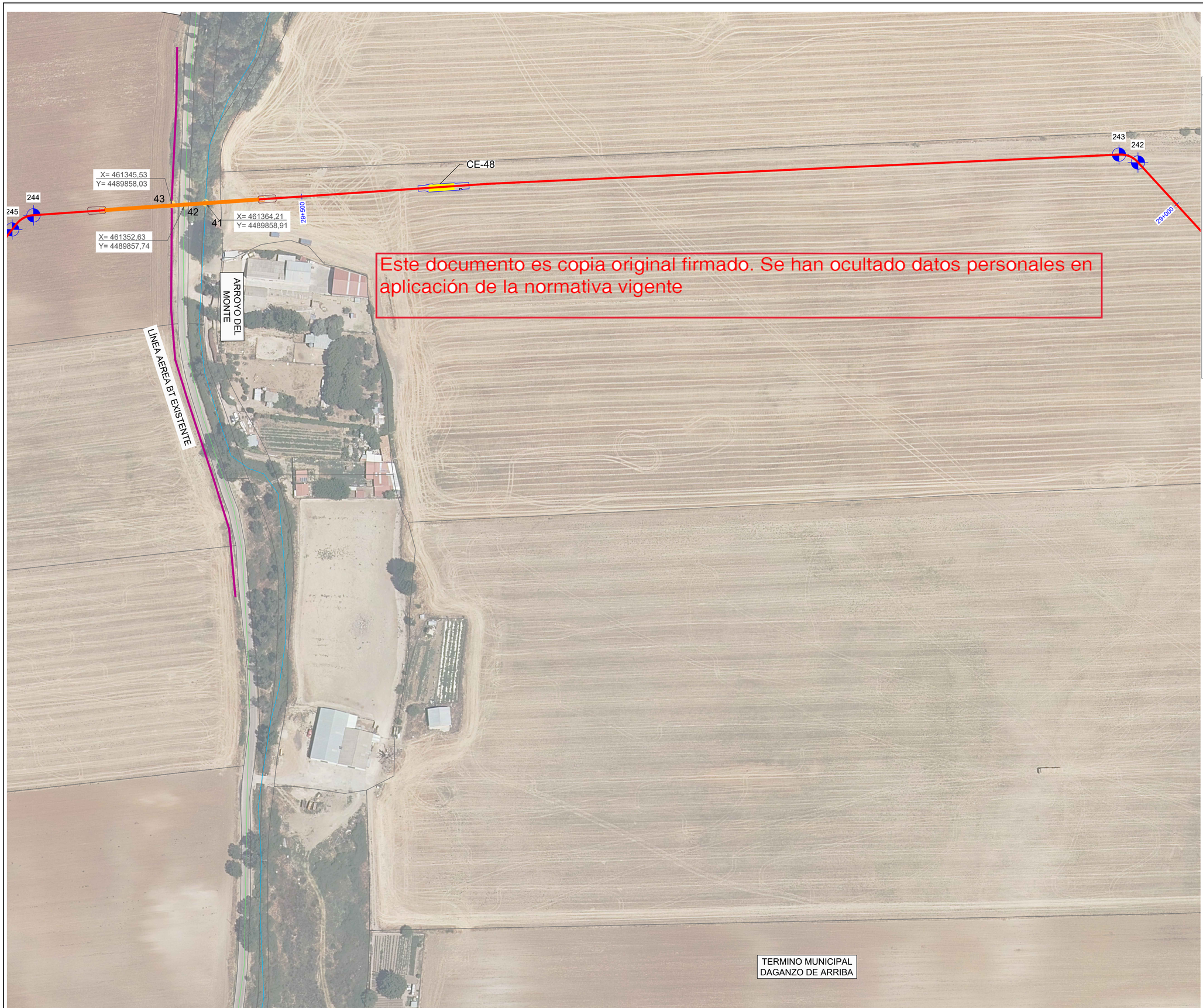
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:1.000

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

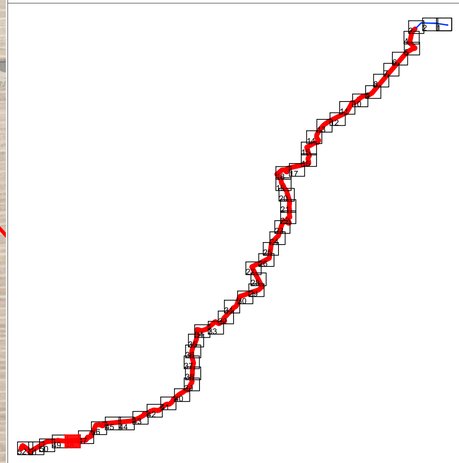


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
242	461.884,40	4.489.881,42
243	461.873,83	4.489.885,82

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

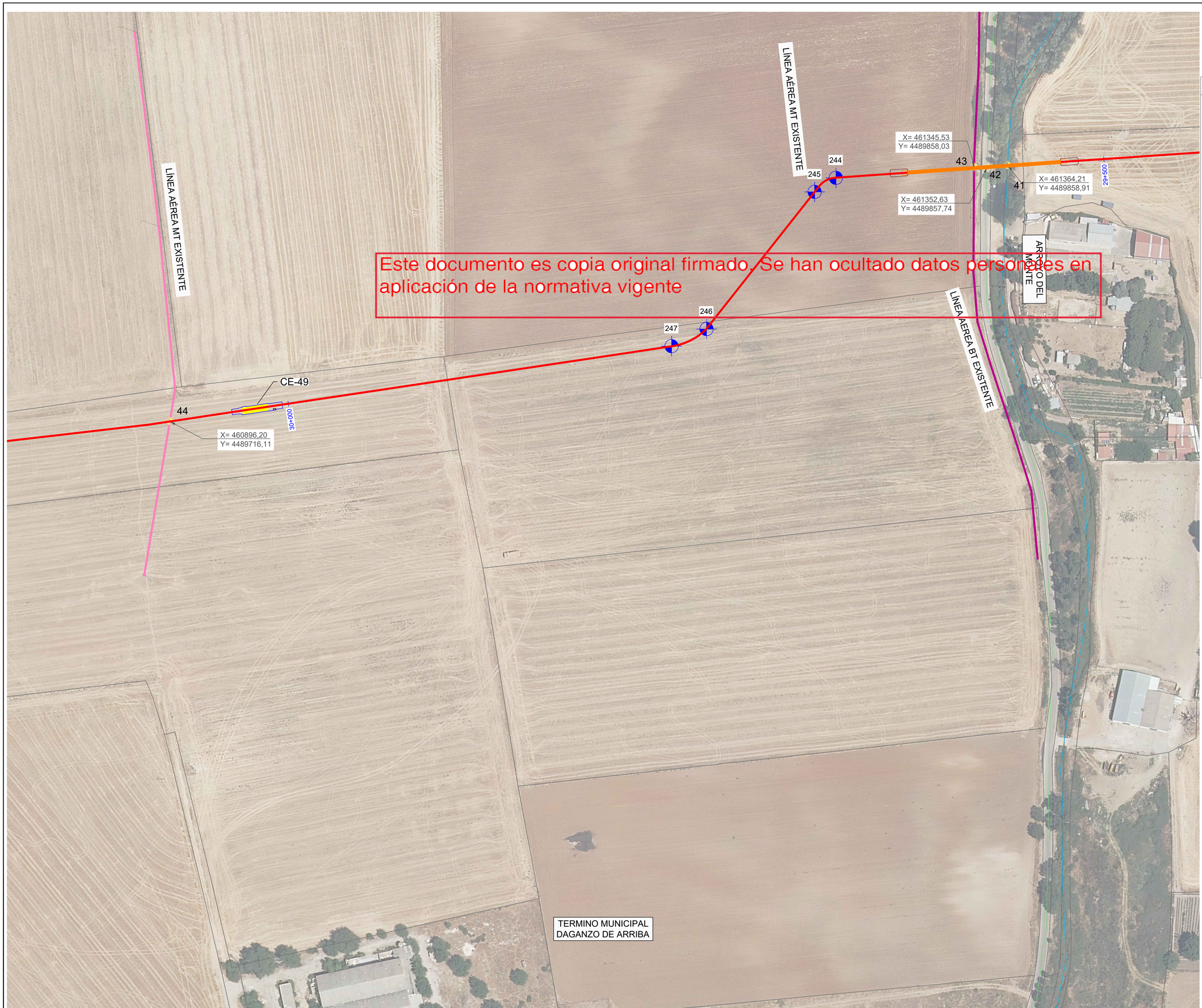
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

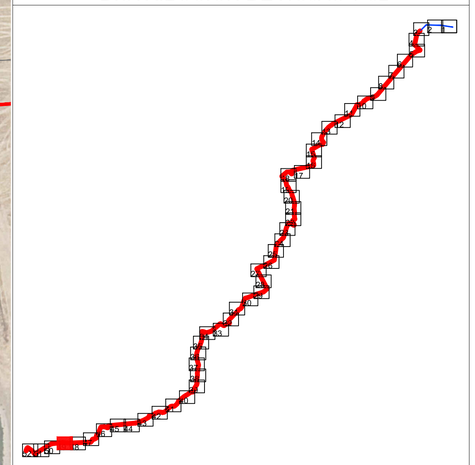


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
244	461.268,20	4.489.852,01
245	461.256,33	4.489.844,07
246	461.195,95	4.489.767,52
247	461.176,42	4.489.757,89

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

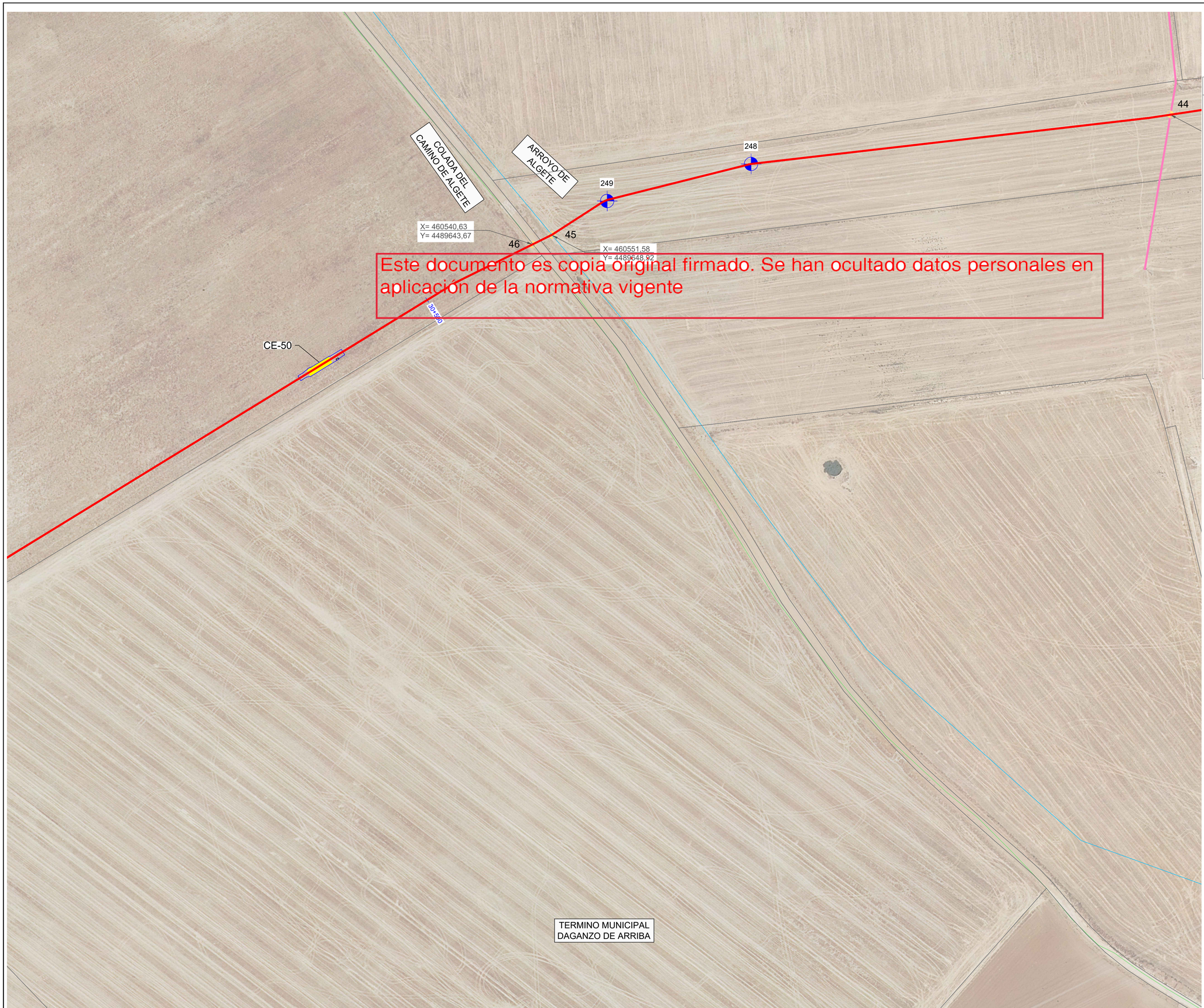
ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

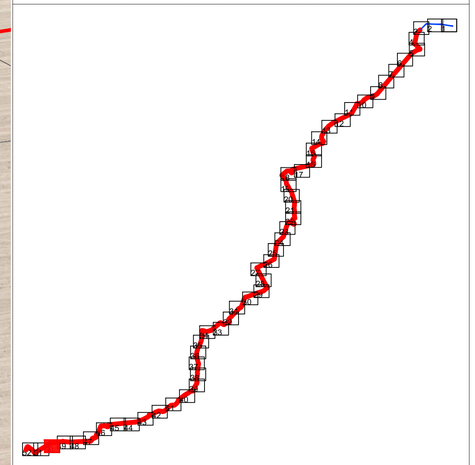


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
248	460.662,44	4.489.688,50
249	460.582,18	4.489.667,84

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

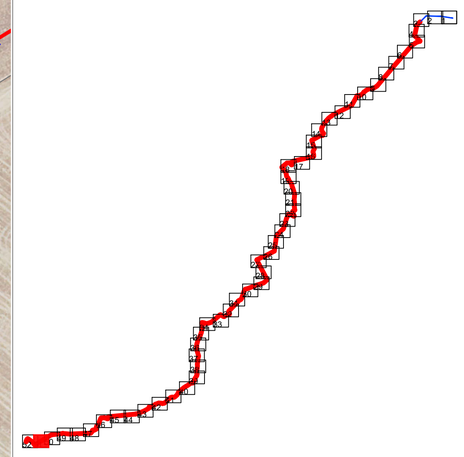


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
250	459.828,61	4.489.209,87
251	459.812,31	4.489.212,40

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:1.000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003



Escala 1:1.000

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-52

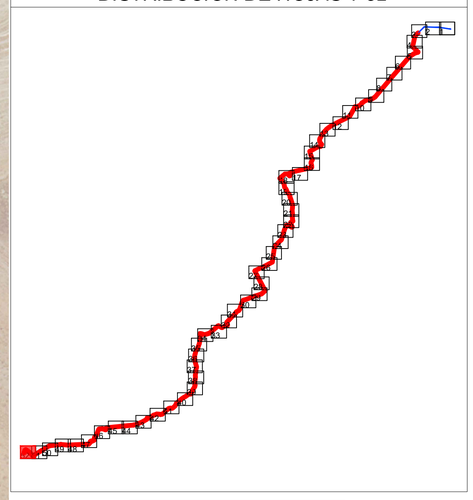


TABLA DE REPLANTEO		
Nº	Coordenada X	Coordenada Y
ETRS89 ZONA 30N UTM		
250	459.828,61	4.489.209,87
251	459.812,31	4.489.212,40
252	459.712,76	4.489.323,22
253	459.543,92	4.489.451,44

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_TRAMO SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

CÓDIGO EPC:

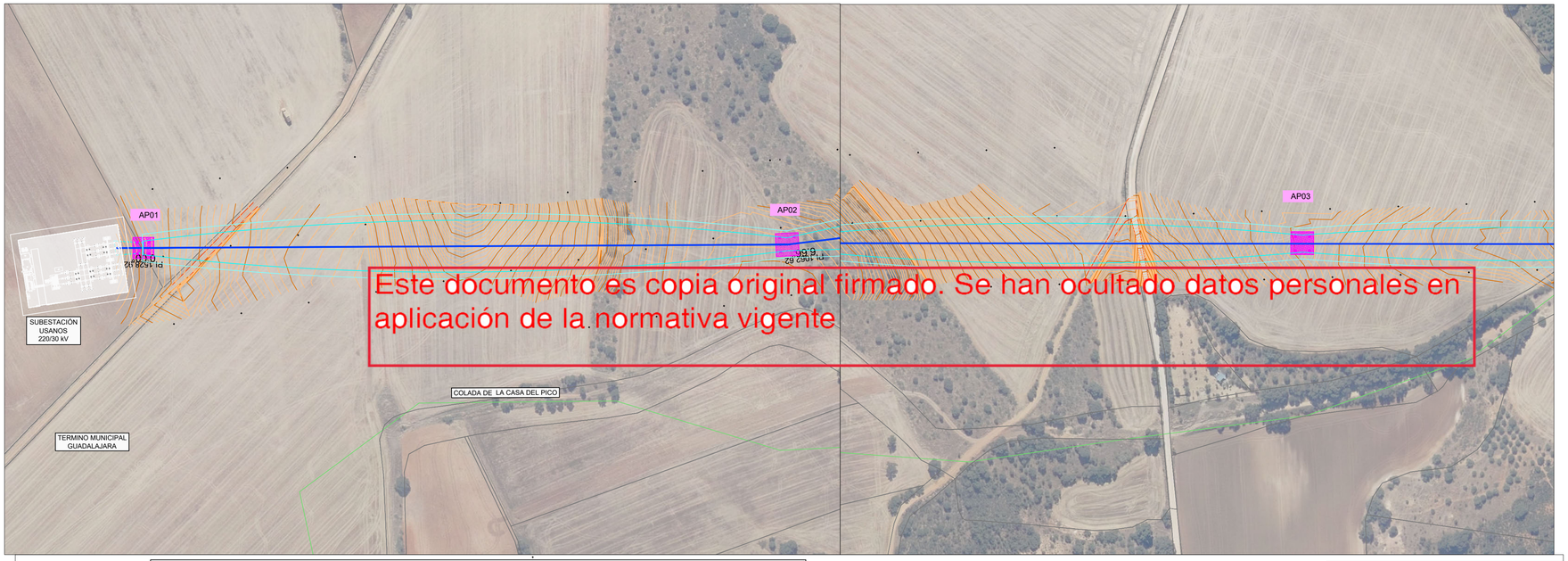
ESCALA 1:1.000

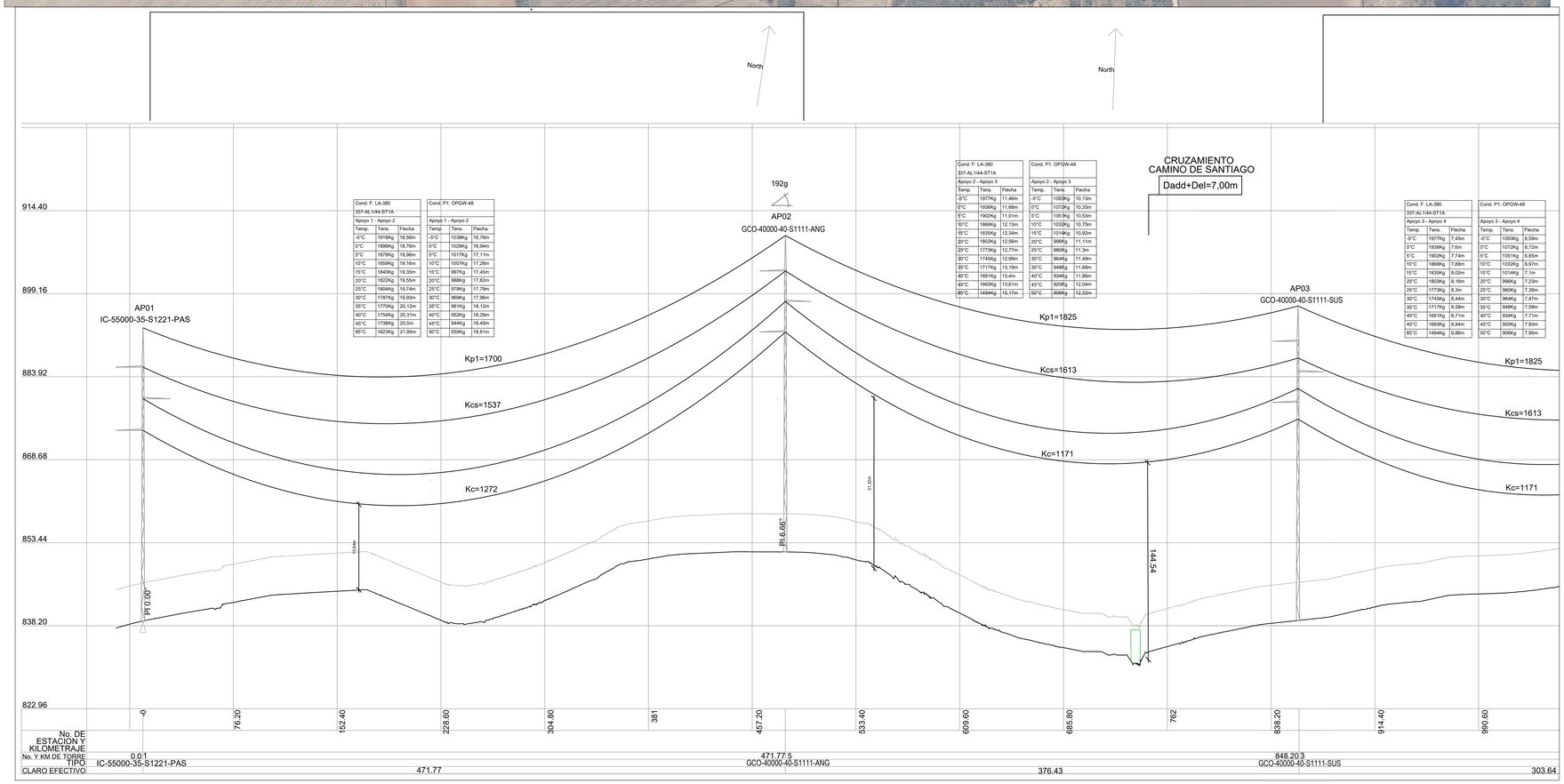
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1918Kg	18,56m
0°C	1898Kg	18,76m
5°C	1879Kg	18,96m
10°C	1859Kg	19,16m
15°C	1840Kg	19,35m
20°C	1822Kg	19,55m
25°C	1804Kg	19,74m
30°C	1787Kg	19,93m
35°C	1770Kg	20,12m
40°C	1754Kg	20,31m
45°C	1738Kg	20,5m
85°C	1623Kg	21,95m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1038Kg	16,76m
0°C	1028Kg	16,94m
5°C	1017Kg	17,11m
10°C	1007Kg	17,28m
15°C	997Kg	17,45m
20°C	988Kg	17,62m
25°C	979Kg	17,79m
30°C	969Kg	17,96m
35°C	961Kg	18,12m
40°C	952Kg	18,29m
45°C	944Kg	18,45m
50°C	935Kg	18,61m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1977Kg	11,46m
0°C	1938Kg	11,68m
5°C	1902Kg	11,91m
10°C	1868Kg	12,13m
15°C	1835Kg	12,34m
20°C	1803Kg	12,56m
25°C	1773Kg	12,77m
30°C	1745Kg	12,99m
35°C	1717Kg	13,19m
40°C	1691Kg	13,4m
45°C	1665Kg	13,61m
85°C	1494Kg	15,17m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1039Kg	10,13m
0°C	1072Kg	10,33m
5°C	1051Kg	10,53m
10°C	1032Kg	10,73m
15°C	1014Kg	10,92m
20°C	996Kg	11,11m
25°C	980Kg	11,3m
30°C	964Kg	11,49m
35°C	948Kg	11,68m
40°C	934Kg	11,86m
45°C	920Kg	12,04m
50°C	906Kg	12,22m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1977Kg	7,45m
0°C	1938Kg	7,6m
5°C	1902Kg	7,74m
10°C	1868Kg	7,88m
15°C	1835Kg	8,02m
20°C	1803Kg	8,16m
25°C	1773Kg	8,3m
30°C	1745Kg	8,44m
35°C	1717Kg	8,58m
40°C	1691Kg	8,71m
45°C	1665Kg	8,84m
85°C	1494Kg	9,86m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1093Kg	6,99m
0°C	1072Kg	6,72m
5°C	1051Kg	6,85m
10°C	1032Kg	6,97m
15°C	1014Kg	7,1m
20°C	996Kg	7,23m
25°C	980Kg	7,35m
30°C	964Kg	7,47m
35°C	948Kg	7,59m
40°C	934Kg	7,71m
45°C	920Kg	7,83m
50°C	906Kg	7,95m

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_PERFIL TRAMO AÉREO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:2.000

A1 841 x 594 mm.

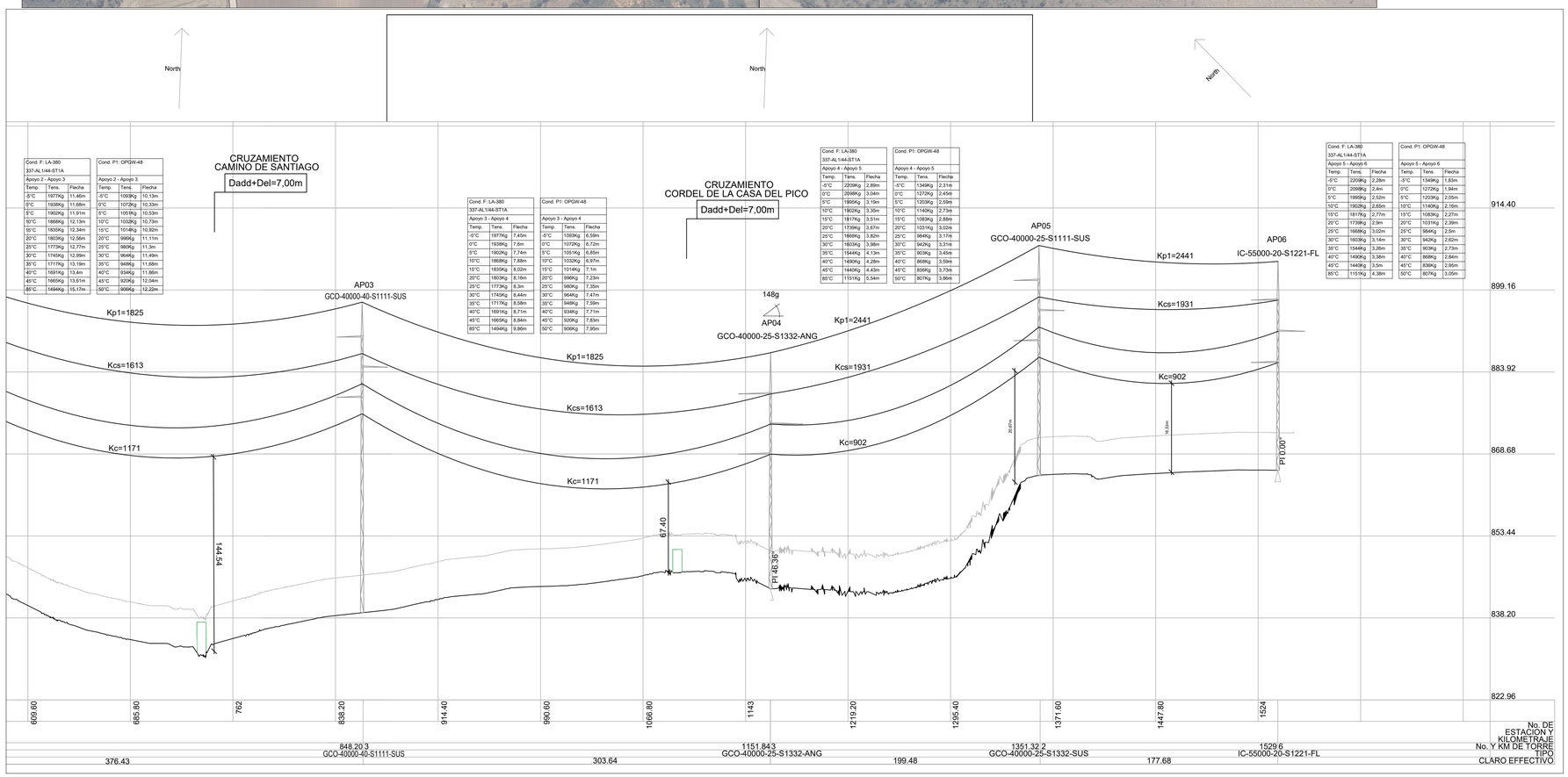
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

HOJA 01 DE 02



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1977Kg	11,46m
0°C	1930Kg	11,68m
5°C	1902Kg	11,91m
10°C	1868Kg	12,13m
15°C	1835Kg	12,34m
20°C	1803Kg	12,56m
25°C	1773Kg	12,77m
30°C	1745Kg	12,99m
35°C	1717Kg	13,19m
40°C	1691Kg	13,4m
45°C	1665Kg	13,61m
50°C	1494Kg	15,17m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1093Kg	10,13m
0°C	1072Kg	10,33m
5°C	1051Kg	10,53m
10°C	1033Kg	10,73m
15°C	1014Kg	10,92m
20°C	996Kg	11,11m
25°C	980Kg	11,3m
30°C	964Kg	11,49m
35°C	948Kg	11,68m
40°C	934Kg	11,86m
45°C	920Kg	12,04m
50°C	906Kg	12,22m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1977Kg	7,45m
0°C	1939Kg	7,6m
5°C	1902Kg	7,74m
10°C	1868Kg	7,88m
15°C	1835Kg	8,02m
20°C	1803Kg	8,16m
25°C	1773Kg	8,3m
30°C	1745Kg	8,44m
35°C	1717Kg	8,58m
40°C	1691Kg	8,71m
45°C	1665Kg	8,84m
50°C	1494Kg	9,86m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1093Kg	6,59m
0°C	1072Kg	6,72m
5°C	1051Kg	6,85m
10°C	1033Kg	6,97m
15°C	1014Kg	7,1m
20°C	996Kg	7,23m
25°C	980Kg	7,35m
30°C	964Kg	7,47m
35°C	948Kg	7,59m
40°C	934Kg	7,71m
45°C	920Kg	7,83m
50°C	906Kg	7,95m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	2209Kg	2,89m
0°C	2099Kg	3,04m
5°C	1995Kg	3,19m
10°C	1902Kg	3,35m
15°C	1817Kg	3,51m
20°C	1739Kg	3,67m
25°C	1668Kg	3,82m
30°C	1603Kg	3,98m
35°C	1544Kg	4,13m
40°C	1490Kg	4,28m
45°C	1440Kg	4,43m
50°C	1151Kg	5,54m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1349Kg	2,31m
0°C	1272Kg	2,45m
5°C	1203Kg	2,59m
10°C	1140Kg	2,73m
15°C	1083Kg	2,88m
20°C	1031Kg	3,02m
25°C	984Kg	3,17m
30°C	942Kg	3,31m
35°C	903Kg	3,45m
40°C	868Kg	3,59m
45°C	836Kg	3,73m
50°C	807Kg	3,86m

Cond. F: LA-380 337-AL1/44-ST1A		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	2209Kg	2,28m
0°C	2098Kg	2,4m
5°C	1995Kg	2,52m
10°C	1902Kg	2,65m
15°C	1817Kg	2,77m
20°C	1739Kg	2,9m
25°C	1668Kg	3,02m
30°C	1603Kg	3,14m
35°C	1544Kg	3,26m
40°C	1490Kg	3,38m
45°C	1440Kg	3,5m
50°C	1151Kg	4,38m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1349Kg	1,83m
0°C	1272Kg	1,94m
5°C	1203Kg	2,05m
10°C	1140Kg	2,16m
15°C	1083Kg	2,27m
20°C	1031Kg	2,39m
25°C	984Kg	2,5m
30°C	942Kg	2,62m
35°C	903Kg	2,73m
40°C	868Kg	2,84m
45°C	836Kg	2,95m
50°C	807Kg	3,05m

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA_PERFIL TRAMO AÉREO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:2.000

A1 841 x 594 mm

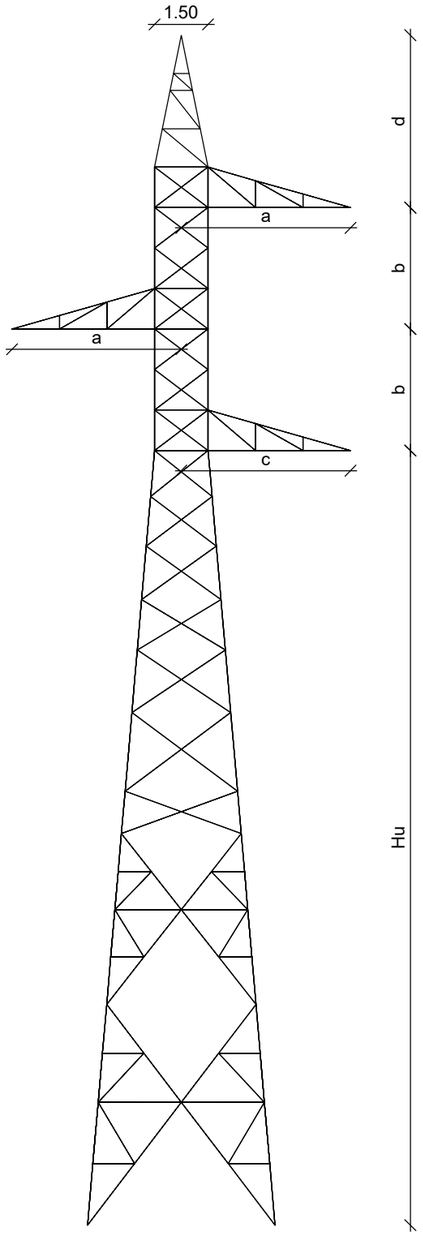
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

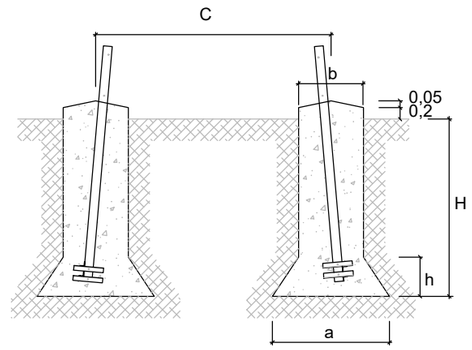
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0003

HOJA 02 DE 02

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Numero apoyo en planos	Nombre comercial	Características Apoyos				
		Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	d (m)
AP04 - AP05	GCO-40000-25-S1111	25,00	5,60	4,70	4,70	6,50
AP02 - AP03	GCO-40000-40-S1111	40,00	5,60	4,70	4,70	6,50



Nombre comercial	Cimentación circular - Terreno normal 3daN/cm²						
	a (m)	b (m)	H (m)	h (m)	c (m)	V Exc (m³)	V Hor (m³)
GCO-40000-25-S1111	2,25	1,30	3,60	0,80	7,30	29,25	30,71
GCO-40000-40-S1111	2,35	1,30	3,60	0,85	10,39	30,23	31,69

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

APOYO Y CIMENTACIONES TIPO
GCO-40000-S1111

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

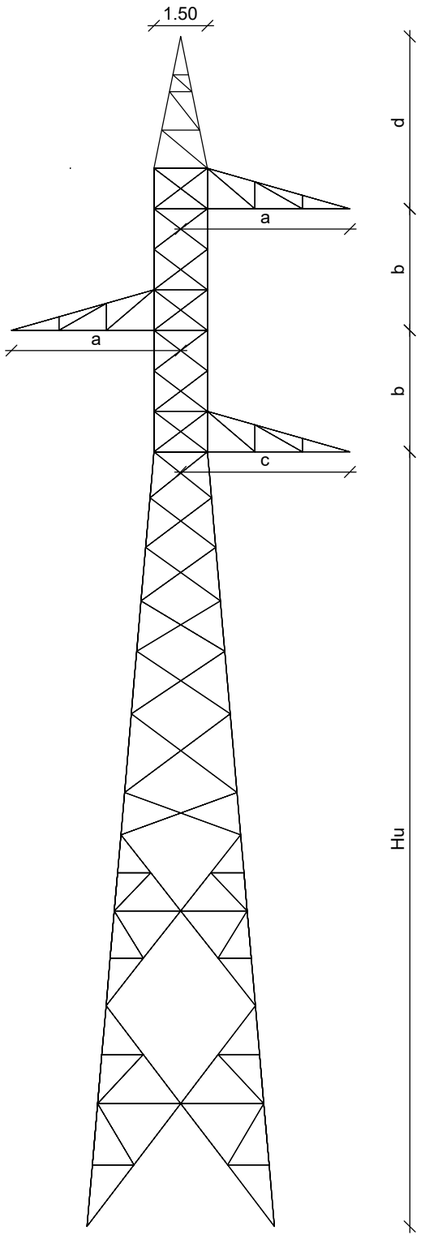
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

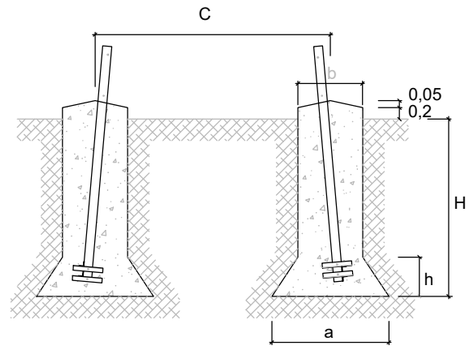
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0004

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Numero apoyo en planos	Nombre comercial	Características Apoyos				
		Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	d (m)
AP01	IC-55000-35-S1221	35,00	5,80	5,00	5,00	7,20



Nombre comercial	Cimentación circular - Terreno normal 3daN/cm²						
	a (m)	b (m)	H (m)	h (m)	c (m)	V Exc (m³)	V Hor (m³)
IC-55000-25-S1221	2,75	1,50	4,20	1,25	8,64	49,78	51,73

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

APOYO Y CIMENTACIONES TIPO
IC-55000-S1221

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

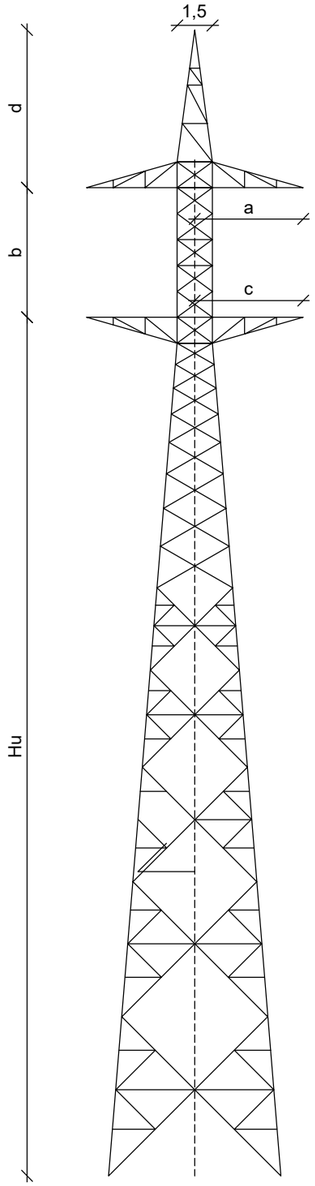
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

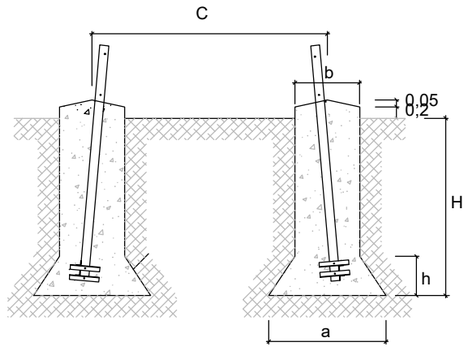
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0004

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Numero apoyo en planos	Nombre comercial	Características Apoyos				
		Altura útil (m)	b (m)	a(m)	c (m)	d (m)
AP06	IC-55000-20-PAS-FL	20,00	5,80	5,00	5,00	7,20



Nombre comercial	Cimentación circular - Terreno normal 3daN/cm2						
	a (m)	b (m)	H (m)	h (m)	c (m)	V Exc (m3)	V Hor (m3)
IC-55000-20-PAS-FL	2,55	1,40	4,10	1,15	6,14	41,58	43,28

Consideraciones Particularres Torres		
MATERIALES	Características Mecánicas	S355J0 y S275JR según UNE-EN-10025
	Características Dimensionales	Perfiles de alas iguales según UNE-EN-10056 / Chapas de acero laminadas en caliente UNE-EN-10029
	Galvanización	EN-1461 / EN-10684
ANÁLISIS ESTRUCTURAL	ASCE 10-15	
TORNILLOS	R.D. 223 / 08	

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

APOYO Y CIMENTACIONES TIPO
IC-55000-PAS-FL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

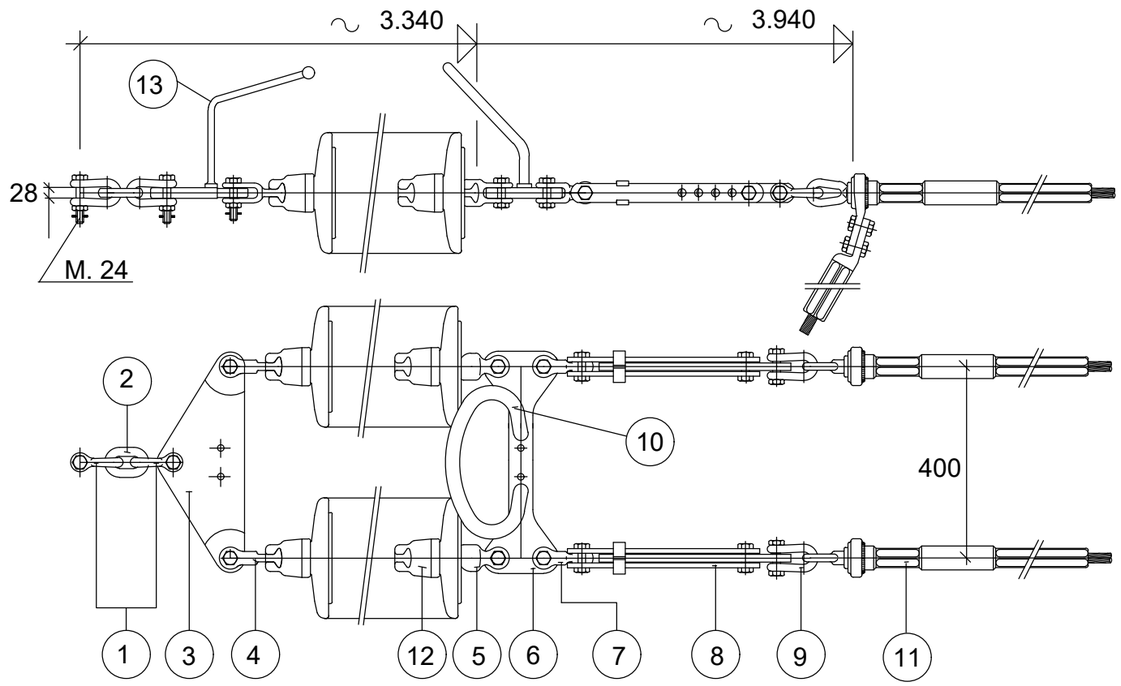
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0004

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 36.000 daN.
AISLADOR NORMA 20 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACION, UNE 21.158
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	DESG.
13	DESCARGADOR	1	ACERO	D-37 / 11
12	AISLADOR U 160 BS	18	VIDRIO	U 160 BS
11	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION AE	2	ALEACION AL.	C-380 (SERIE K)
10	RAQUETA DE PROTECCION	1	ACERO	RA-37 / 16
9	GRILLETE NORMAL N20 AE	2	ACERO	GN-20
8	TENSOR DE CORREDERA N20	2	ACERO	T-2
7	HORQUILLA REVIRADA N20 AE	2	ACERO	HR-20 / E
6	YUGO SEPARADOR N20	1	ACERO	YL-3
5	ROTULA HORQUILLA N20 AE	2	ACERO	RH-20-AE
4	HORQUILLA BOLA DE PROTECCION N20	2	ACERO	HBP-20
3	YUGO TRIANGULAR N36	1	ACERO	Y-20/400-36
2	ESLABON N36	1	ACERO	ES-36
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO	GN-36

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CADENA DE AMARRE 220kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

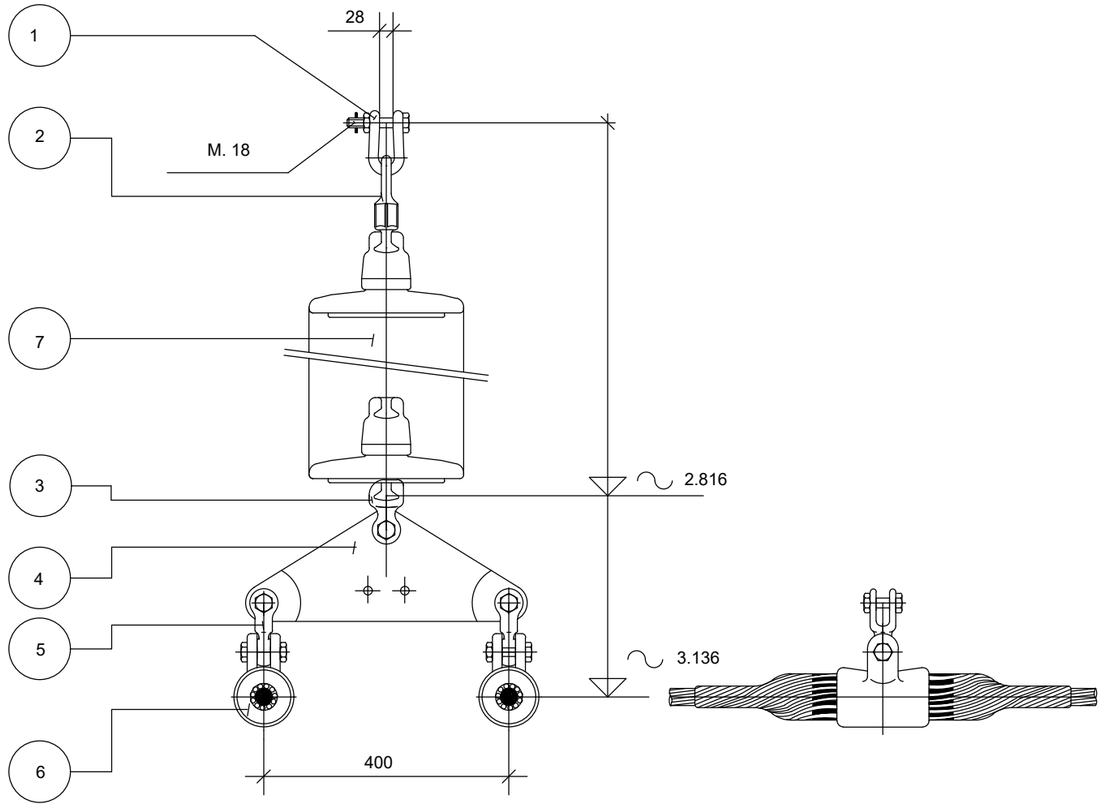
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0005

HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



CARGA DE ROTURA MIN. DE LA CADENA (SIN GRAPA) 16.000 daN.
AISLADOR NORMA 20 DE C.E.I.
NORMA DE APLICACION, UNE 21.158
TODAS LAS PIEZAS CON TORNILLO Y PASADOR
TODAS LAS DIMENSIONES EN MM.

POS.	DENOMINACION	CANT	MATERIAL	DESG.
7	AISLADOR VIDRIO U 160 BS	17	VIDRIO	U 160 BS
6	GRAPA SUSPENSION ARMADA AE	2	ALEACION AL.	GAS-6 / 25,5
5	HORQUILLA REVIRADA N20 AE	2	ACERO	HR-20 / E
4	YUGO TRIANGULAR N20	1	ACERO	Y-20/400-21
3	ROTULA HORQUILLA N20 AE	1	ACERO	RH-20-AE
2	ANILLA BOLA DE PROTECCION N20	1	ACERO	AB-20 P
1	GRILLETE NORMAL N20	1	ACERO	GN-20

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CADENA DE SUSPENSIÓN 220 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

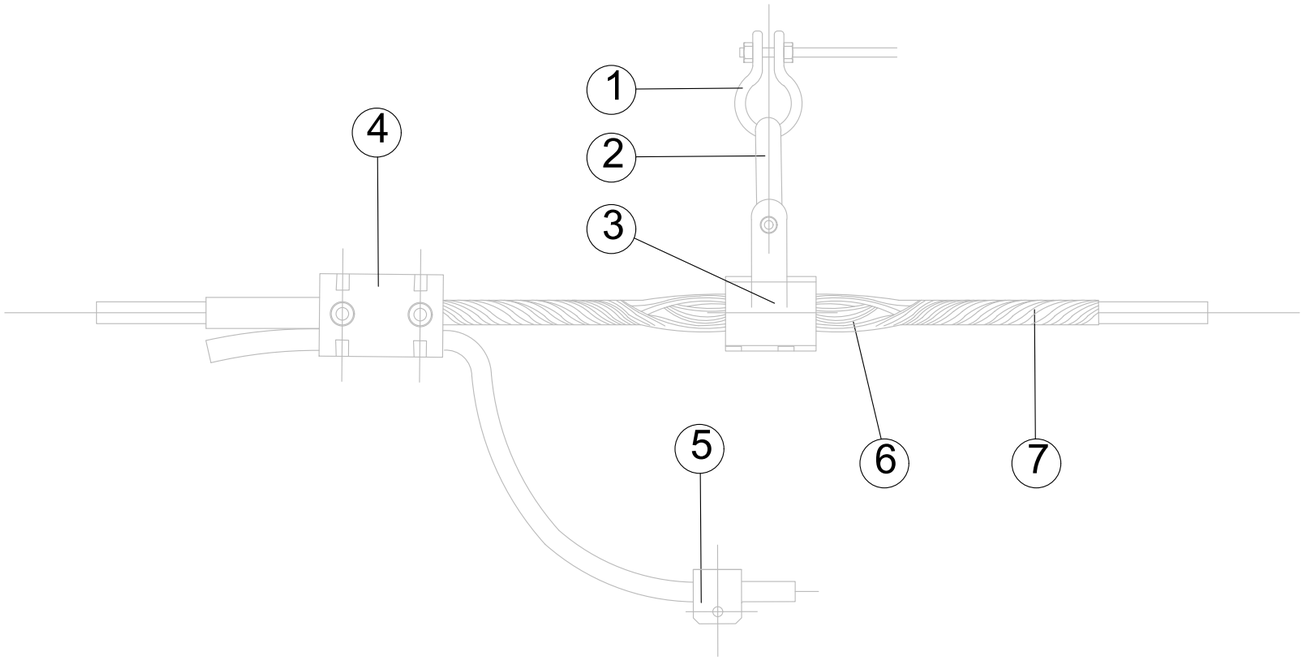
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0006

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



POS.	HERRAJES	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CONJUNTO DE HERRAJES OPGW
SUSPENSIÓN OPGW

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

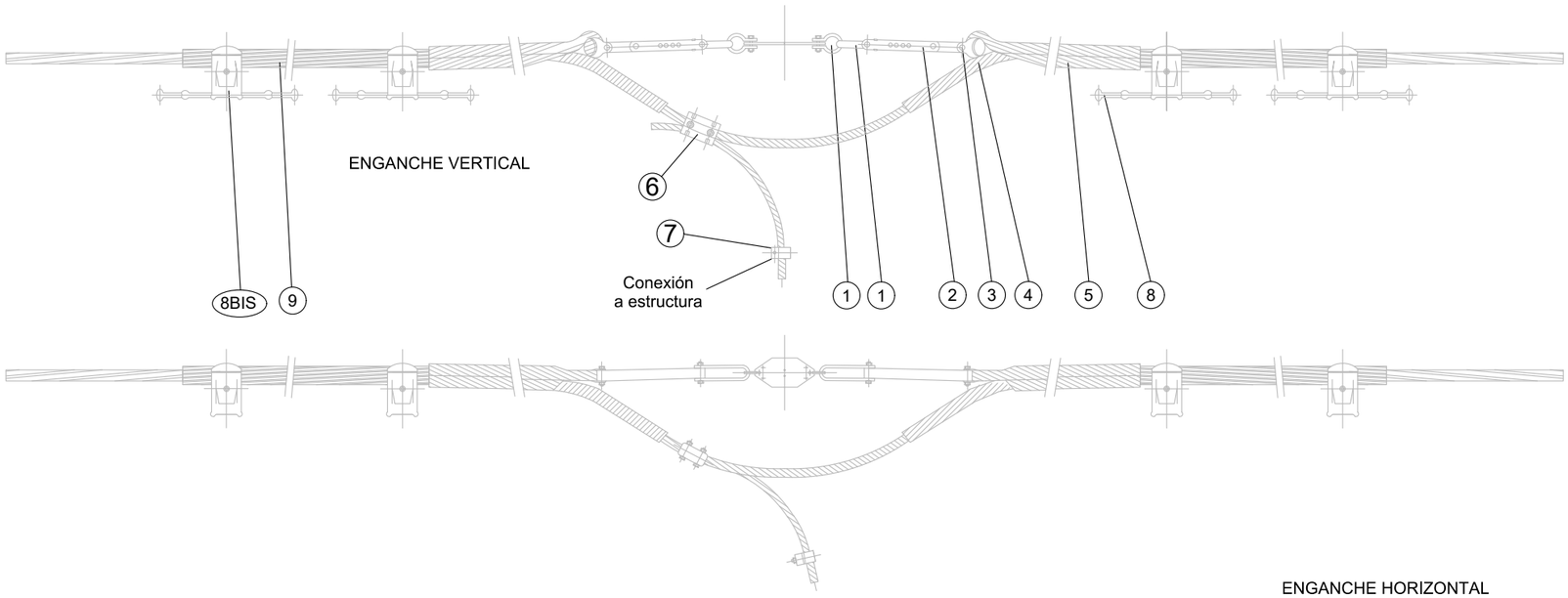
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

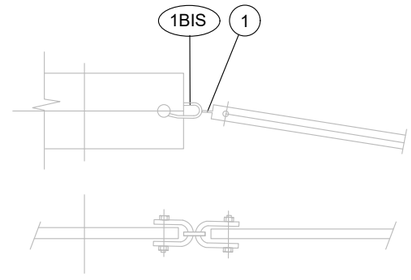
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0007

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



ENGANCHE HORIZONTAL



	POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
			ENGANCHE	
			VERTICAL	HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1	1
	7	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
	8	ANTIVIBRADORES	2	2
*	8BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	2	2
*	9	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CONJUNTO DE HERRAJES OPGW
AMARRE PASANTE OPGW

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

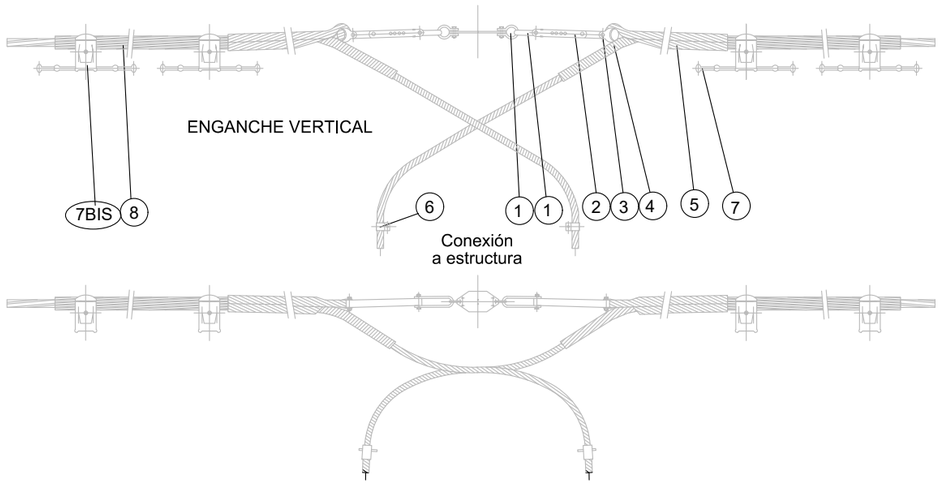
A3 420 x 297 mm

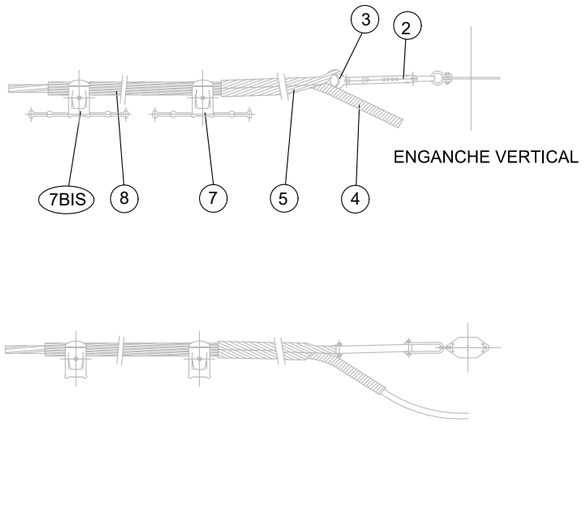
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

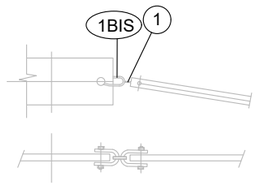
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0007

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

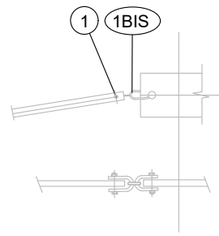




ENGANCHE HORIZONTAL



ENGANCHE HORIZONTAL



	POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
			ENGANCHE	
			VERTICAL	HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	-	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
	7	ANTIVIBRADORES	2	2
*	7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	-	-
*	8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CONJUNTO DE HERRAJES OPGW
AMARRE BAJANTE OPGW

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

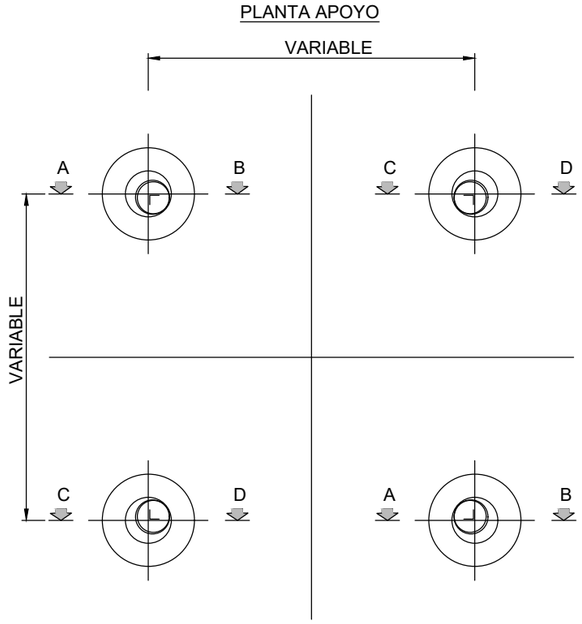
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0007

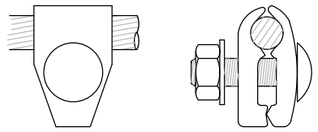
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CIMENTACIÓN FRACCIONADA ZONAS NO TRANSITADAS

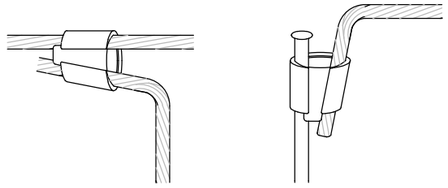
PLANTA APOYO



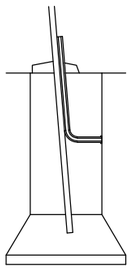
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



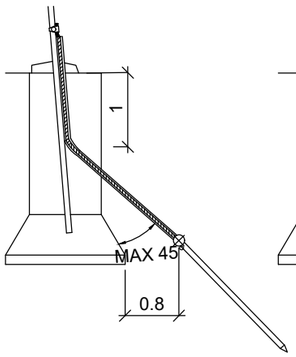
CONECTORES AMPACT PARA ENLACES
Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



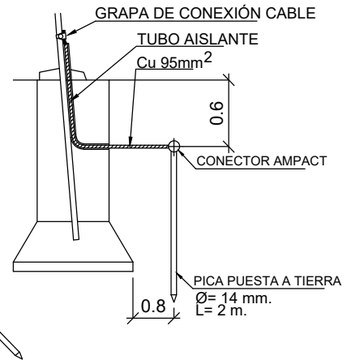
SECCIÓN C - D



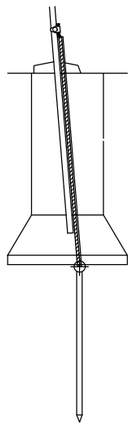
TIPO 1



SECCIÓN A - B
TIPO 2



TIPO 3



NOTA:

Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión

Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PUESTA A TIERRA DE APOYOS
CUATRO MACIZOS CON PICAS

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

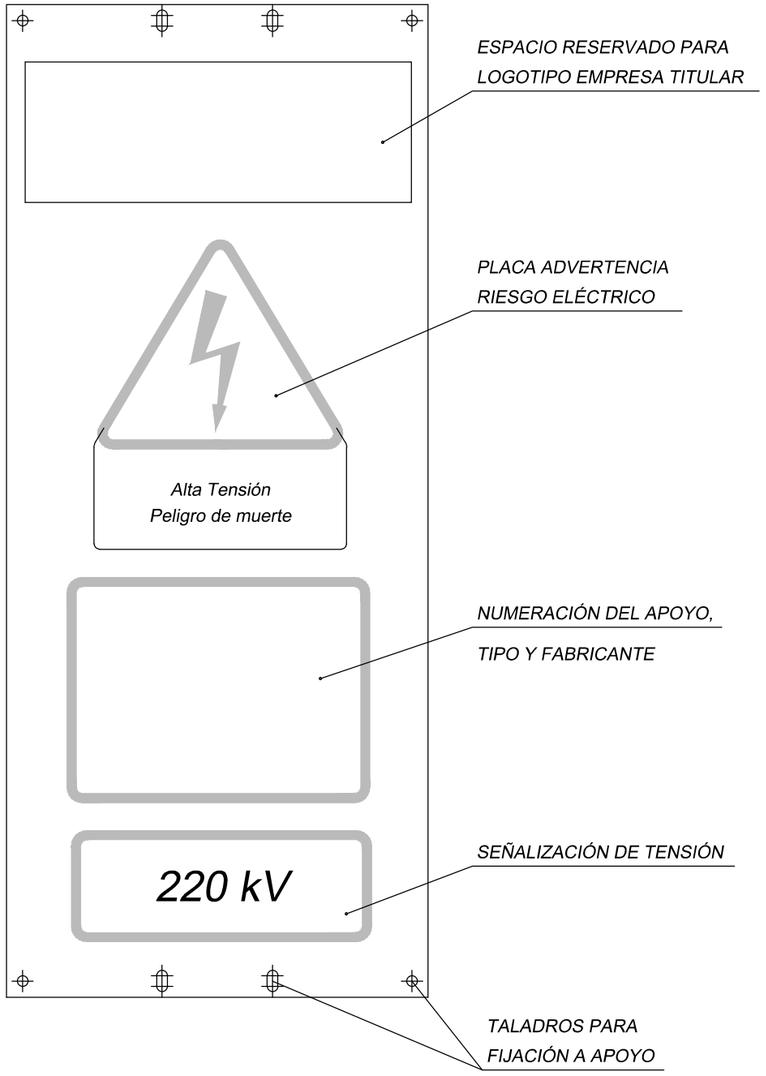
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0008

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm DE ESPESOR CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINC DE 271 g/m^2

Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLACA DE SEÑALIZACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

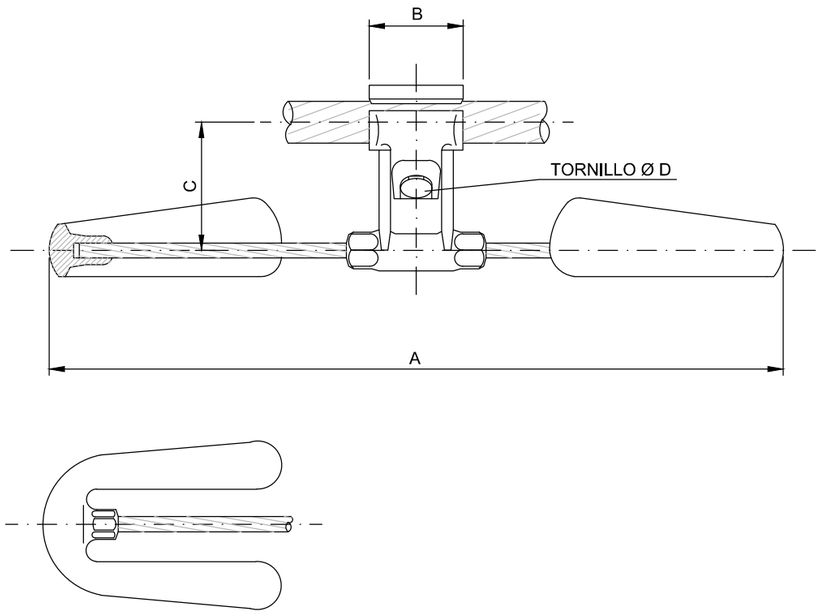
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0009

HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



REFERENCIA	ø CONDUCTOR		MM		TORNILLO		PESO (KG)		
	Min.	Max.	B(mm)	C(mm)	Tamaño	Par de apriete (kg x m)	Contrapesos		Amortiguador
							A	B	
AMG-091526	18,5	26	58	74	M-12	3-3,5	0,9	1,5	3
AMG-152426	18,5	26	58	74	M-12	3-3,5	1,5	2,4	4,5

POS.	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL	REFERENCIA
1	CUERPO GRAPA	1	ALEAC. ALUMIN.	G-ZZ
2	TOR. HEX. + PLANA + GROVER	1	ACERO, GALVAN.	M-88
3	TUERCA	1	ACERO, GALVAN.	M-
4	CONTRAPESO	1	AC. F0RJ. GALV.	C-XX
5	CONTRAPESO	1	AC. F0RJ. GALV.	C-YY
6	CABLE PORTOR	1	ACERO, GALVAN.	Ø CABLE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

AMORTIGUADORES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

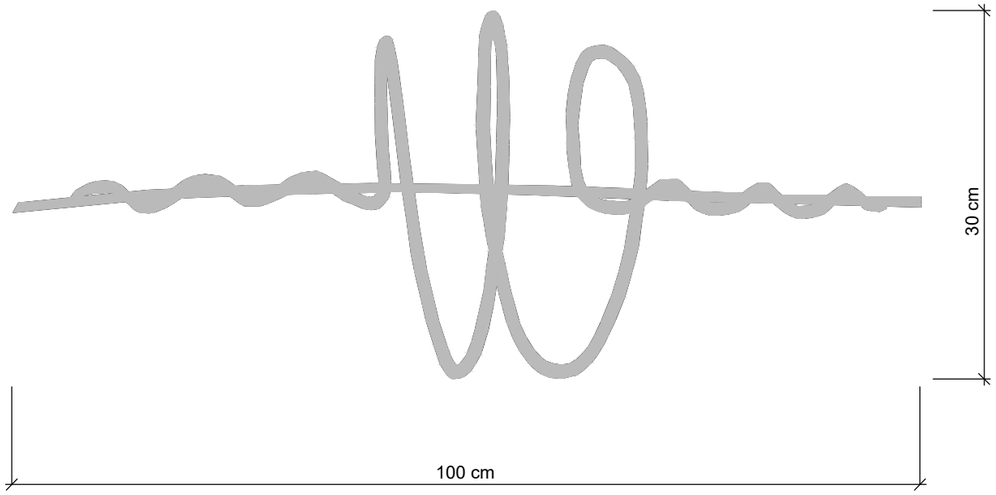
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0010

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ESPIRAL SALVAPÁJAROS



NOTAS:

- SU INSTALACIÓN VENDRÁ INDICA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

BESP 134-175 Color	13,41 - 17,50	P.V.C.	12	1.000	NARANJA
DENOMINACIÓN	ø APLICACIÓN	MATERIAL	ø VARILLA	LONGITUD	COLOR

Rev0	ENE-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

ESPIRAL SALVAPÁJAROS

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

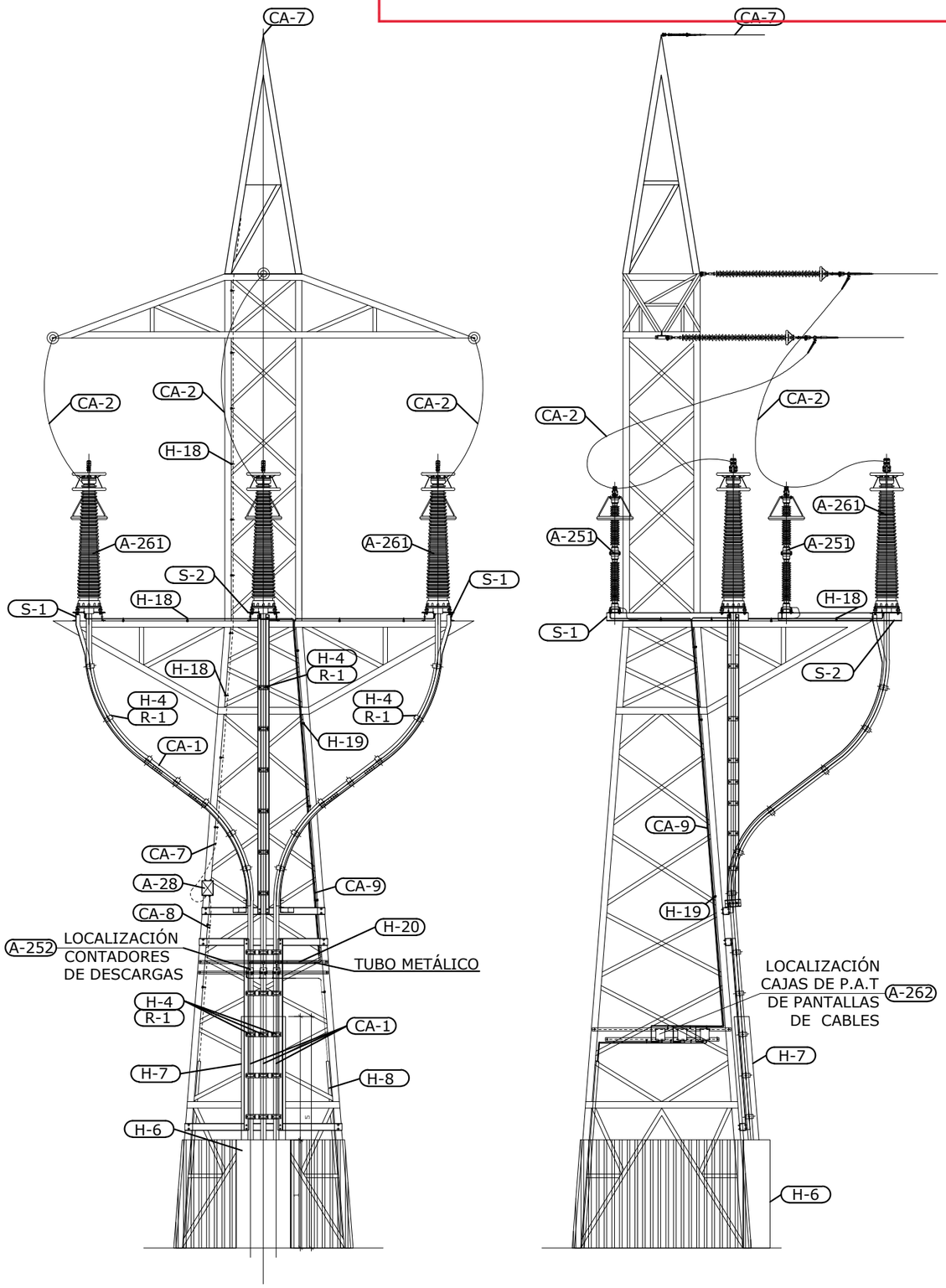
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0011

HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



RELACIÓN DE MATERIALES NECESARIOS PARA EL MONTAJE		
POS.	CANT.	DESCRIPCIÓN
	APARELLAJE	
A-251	3	AUTOVÁLVULA 220 kV
A-252	3	CONTADOR DE DESCARGAS
A-261	3	TERMINAL DE EXTERIOR 220 kV
A-262	3	CAJA PUESTA A TIERRA PARA PANTALLAS DE CABLES LA
A-28	1	CAJA DE EMPALMES DE CABLE LA FIBRA ÓPTICA
	ACCESORIOS	
H-4	-	ABRAZADERA SIMPLE DE PÁLTICO
H-6	-	PROTECCIÓN ENVOLVENTE DE FABRICA DE LADRILLO MACIZO ENFOSCADO EN CARA EXTERIOR
H-7	-	PROTECCIÓN ENVOLVENTE DE CHAPA GALVANIZADA
H-8	-	TUBO METÁLICO PROTECCIÓN P.A.T. DE CONTADORES DE DESCARGAS
H-18	-	SOPORTE ARRUTI SFO-CD-3 SIMPLE A 90º ACERO GALVANIZADO
H-19	-	SOPORTE ARRUTI SFO-CD-3 DOBLE A 90º ACERO GALVANIZADO
H-20	-	TUBO METÁLICO ENTRADA A CONTADORES DE DESCARGA
	ESTRUCTURA METÁLICA	
S-1	-	SOPORTE PARA APARATOS CRUCETAS LATERALES
S-2	-	SOPORTE PARA APARATOS CRUCETA CENTRAL
S-3	-	SOPORTE PARA CABLE OPGW-48
	CONDUCTORES	
CA-1	-	m. CABLE AISLADO RHZ1-RA+2OL(AS) 127/220 kV 1x1200 Al+H250
CA-2		m. CABLE LA-380
CA-7	-	CABLE OPGW-48
CA-8	-	CABLE FIBRA ÓPTICA PKP O TKT
CA-9	-	CABLE AISLADO RZ1 0,6/1 kV Cu 1x300 mm² (PANTALLAS CABLES)
	TORNILLERIA	
R-1	-	TORNILLO C/ARANDELA Y TUERCA PARA ABRAZADERAS H-4

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

DETALLE CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

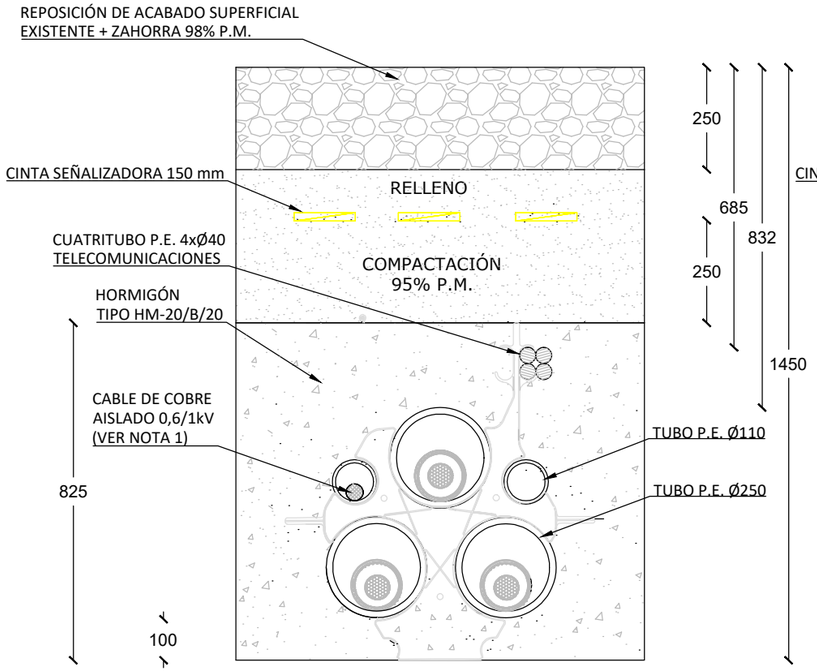
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

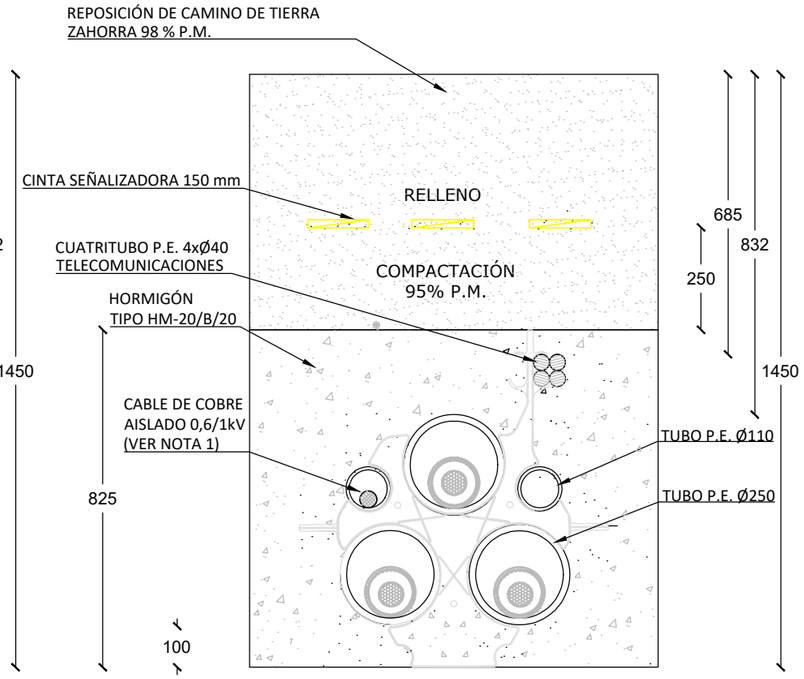
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0012

HOJA 01 DE 01

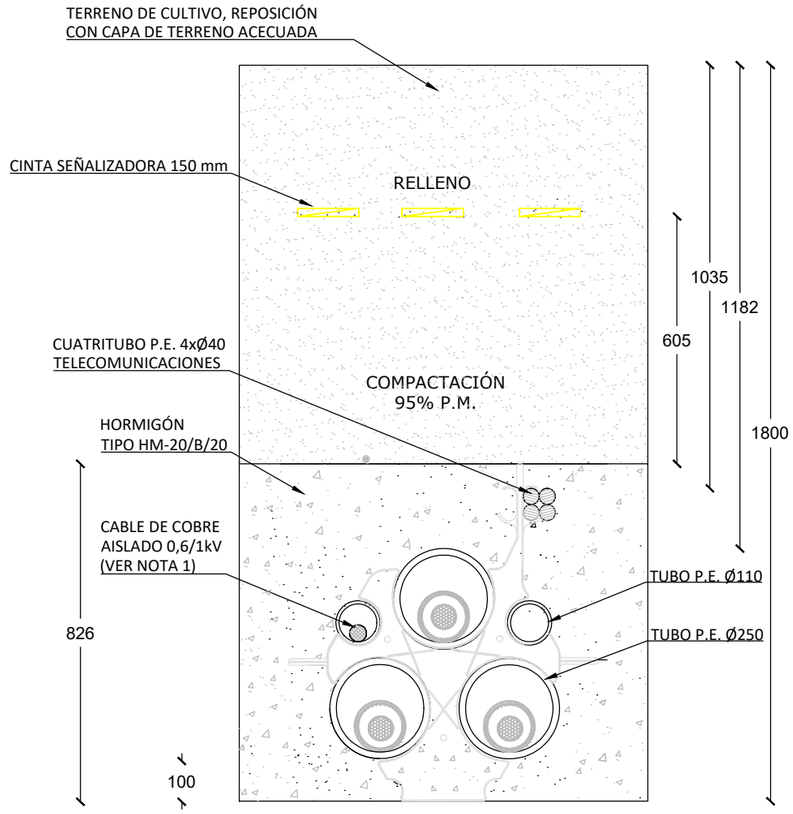
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



CANALIZACIÓN BAJO CALZADA
SECCIÓN ZANJA



CANALIZACIÓN BAJO TERRIZO
SECCIÓN ZANJA



CANALIZACIÓN BAJO
TERRENOS DE CULTIVO

NOTAS:

1.- En el caso de conexión a tierra de las pantallas "Single-Point" se realizará la transposición de los dos tubos Ø110 mm en el 50% del recorrido, por encima del tubo de Ø250 mm en la longitud de 6 m
2.- Radio de curvatura mínimo de la canalización 12,5 m.
3.- En el interior de cada tubo se instalará una cuerda de nylon de Ø10 mm, y carga de rotura ≥ 10kN. En cada tubo del cuatritubo de telecomunicaciones la cuerda de nylon será de Ø6 mm, y carga de rotura ≥ 7,5kN.
4.- El separador de los conductores de fase se instalará cada 1m. cambiando la ubicación del testigo de un separador al siguiente, de tal forma, que el testigo se encuentre en la misma posición cada 2m.
5.- El cuatritubo de telecomunicaciones será de color exterior verde e interior banco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente rozamiento menor 0,08.
6.- El cuatritubo de telecomunicaciones se instalará en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas dobles de telecomunicaciones, siendo pasante en las arquetas sencillas.
7.- El corte del cuatritubo de telecomunicaciones en el interior de las arquetas dobles de telecomunicaciones se realizará a 30 cm. de la pared interior.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN ZANJA
CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

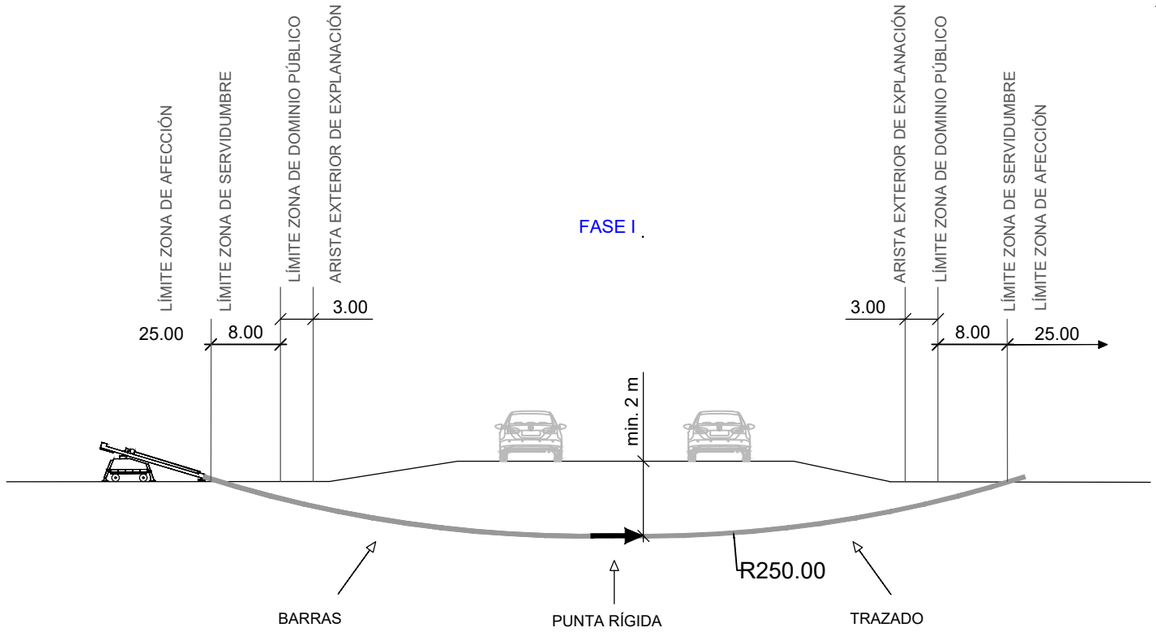
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0013

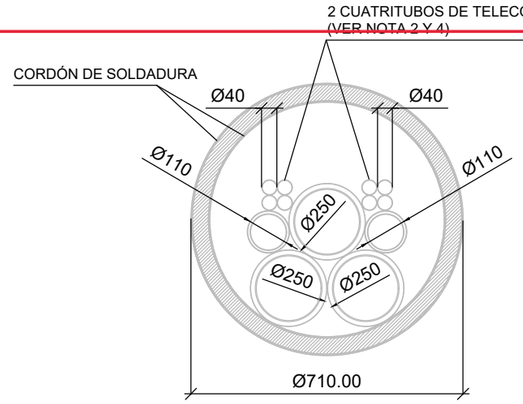
HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

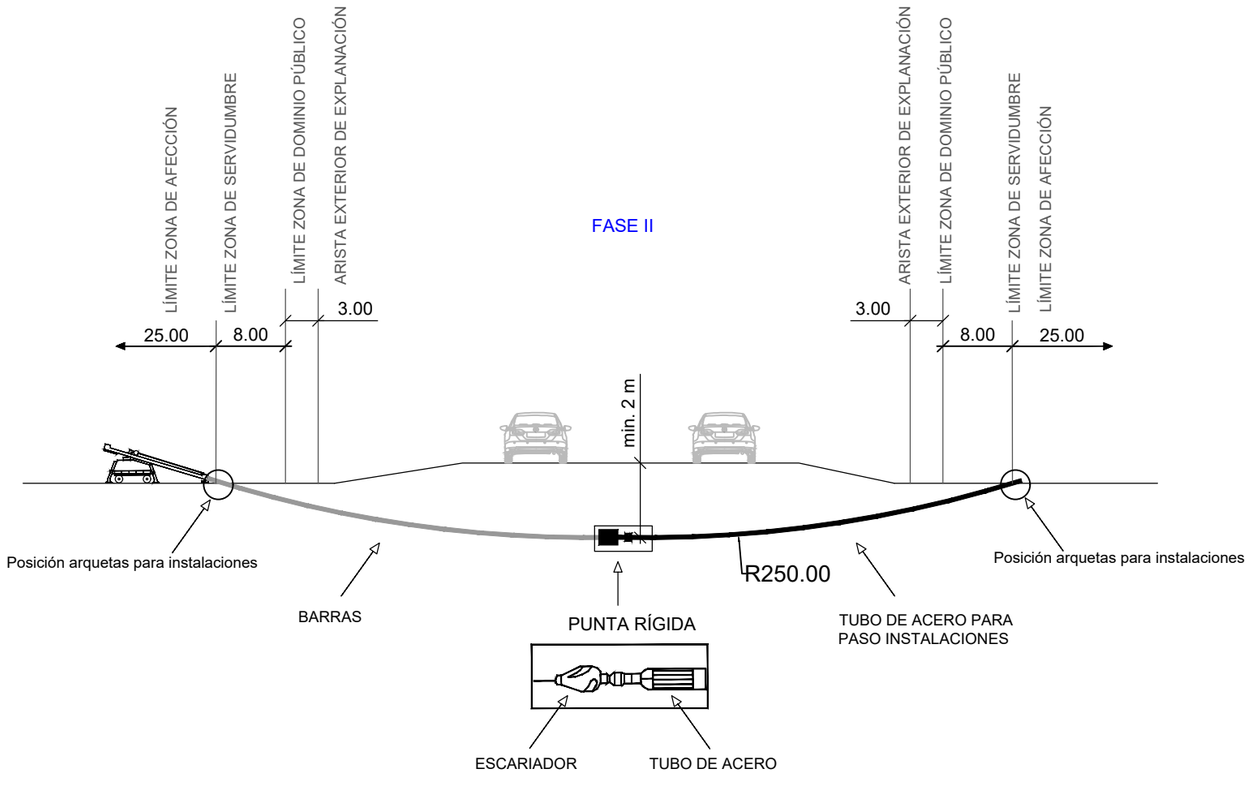
CRUCE CARRETERAS

FASE I





FASE II



Notas:

1. Se muestra detalle del topo en la zona de protección de una autovía. Aplicaría igualmente a carreteras de otra categoría, con la salvedad del ancho de zonas de protección de la carretera que aplique en cada caso.
2. Se realizará una perforación dirigida por cada circuito.
3. Se instalarán 2 cuatritubos de 4xØ40 mm.
4. Los tubos de Ø110 serán PEHD PE 100 SDR11 (PN16) y los tubos de Ø710, Ø250 serán PEHD PE100 SDR17 (PN10), todos en color negro con bandas rojas.
5. Los cuatritubos de telecomunicaciones 4xØ40 mm serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm y presión normal 10 bar.
6. Radio de curvatura mínimo de la canalización 250m.
7. En el interior de los tubos de telecomunicaciones se instalará una cuerda guía de Ø >6 mm y carga de rotura > 500kg. En el resto de tubos la cuerda guía será de Ø > 10 mm y carga de rotura >1850 kg.
8. Los cordones de soldadura, tanto los interiores como los exteriores, se eliminarán para mejorar el tendido de los tubos y cables por su interior.
9. Los tubos de telecomunicaciones no podrán tener empalmes.
10. El diámetro exterior de la esfera del mandril deberá ser >85% y <90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

A3 420 x 297 mm

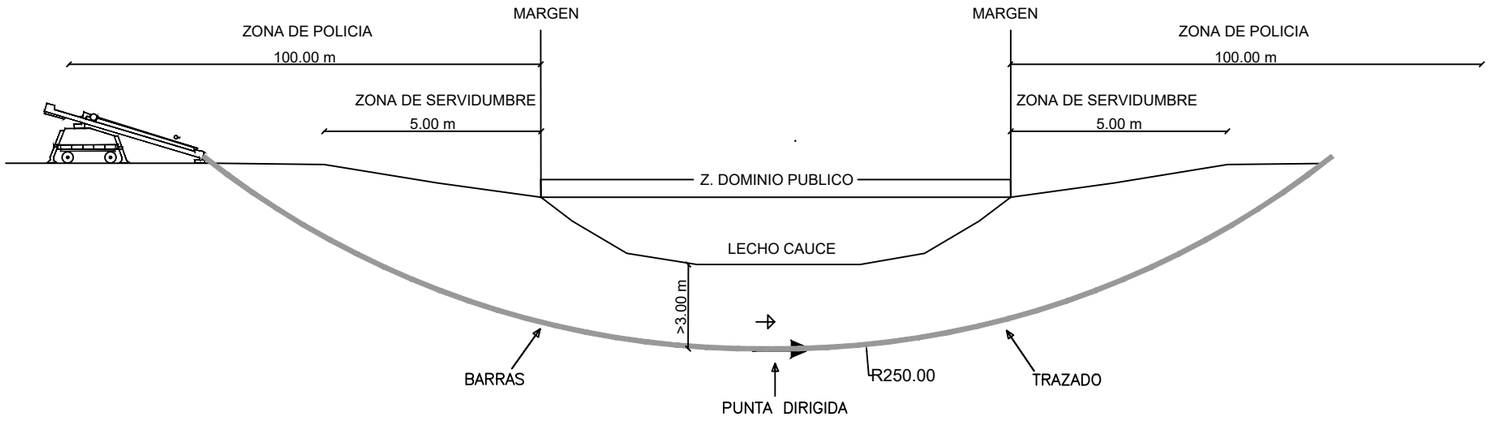
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014

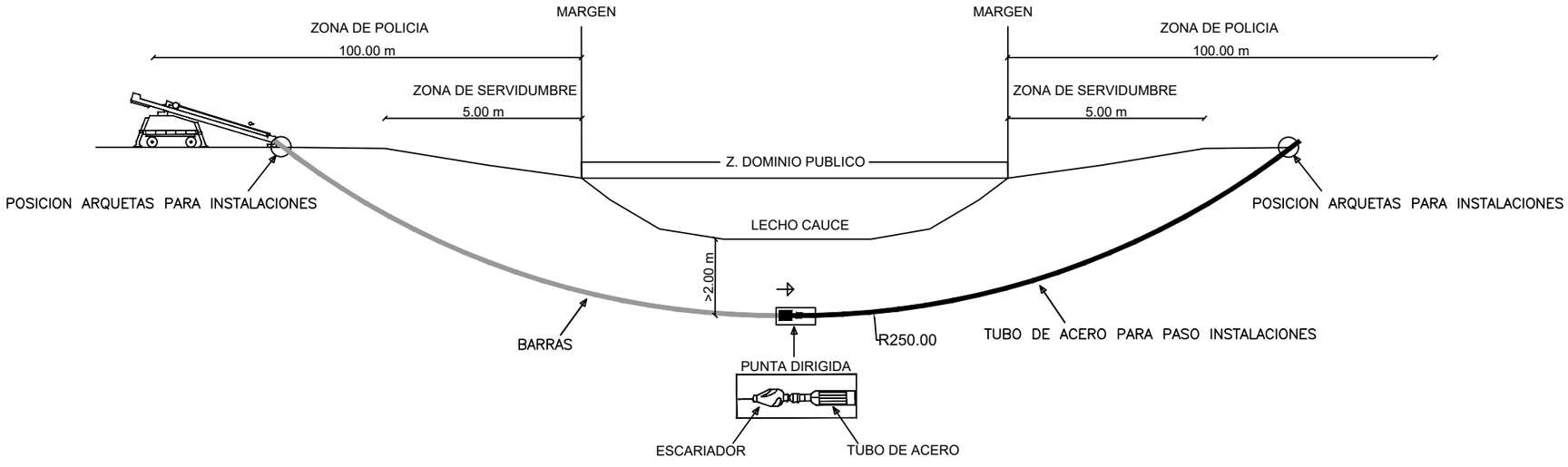
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

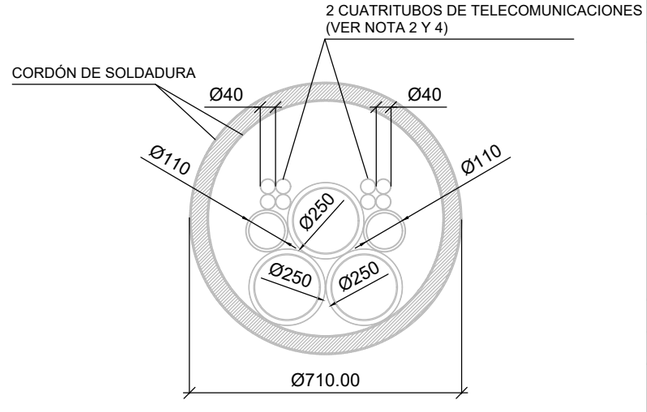
CRUCE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

FASE I



FASE II





Notas:

1. Se muestra detalle del topo en la zona de protección de un cauce de río.
2. Se realizará una perforación dirigida por cada circuito.
3. Se instalarán 2 cuatritubos de 4xØ40 mm.
4. Los tubos de Ø110 serán PEHD PE 100 SDR11 (PN16) y los tubos de Ø710, Ø250 serán PEHD PE100 SDR17 (PN10), todos en color negro con bandas rojas.
5. Los cuatritubos de telecomunicaciones 4xØ40 mm serán de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm y presión normal 10 bar.
6. Radio de curvatura mínimo de la canalización 250m.
7. En el interior de los tubos de telecomunicaciones se instalará una cuerda guía de Ø >6 mm y carga de rotura > 500kg. En el resto de tubos la cuerda guía será de Ø > 10 mm y carga de rotura >1850 kg.
8. Los cordones de soldadura, tanto los interiores como los exteriores, se eliminarán para mejorar el tendido de los tubos y cables por su interior.
9. Los tubos de telecomunicaciones no podrán tener empalmes.
10. El diámetro exterior de la esfera del mandril deberá ser >85% y <90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 KV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

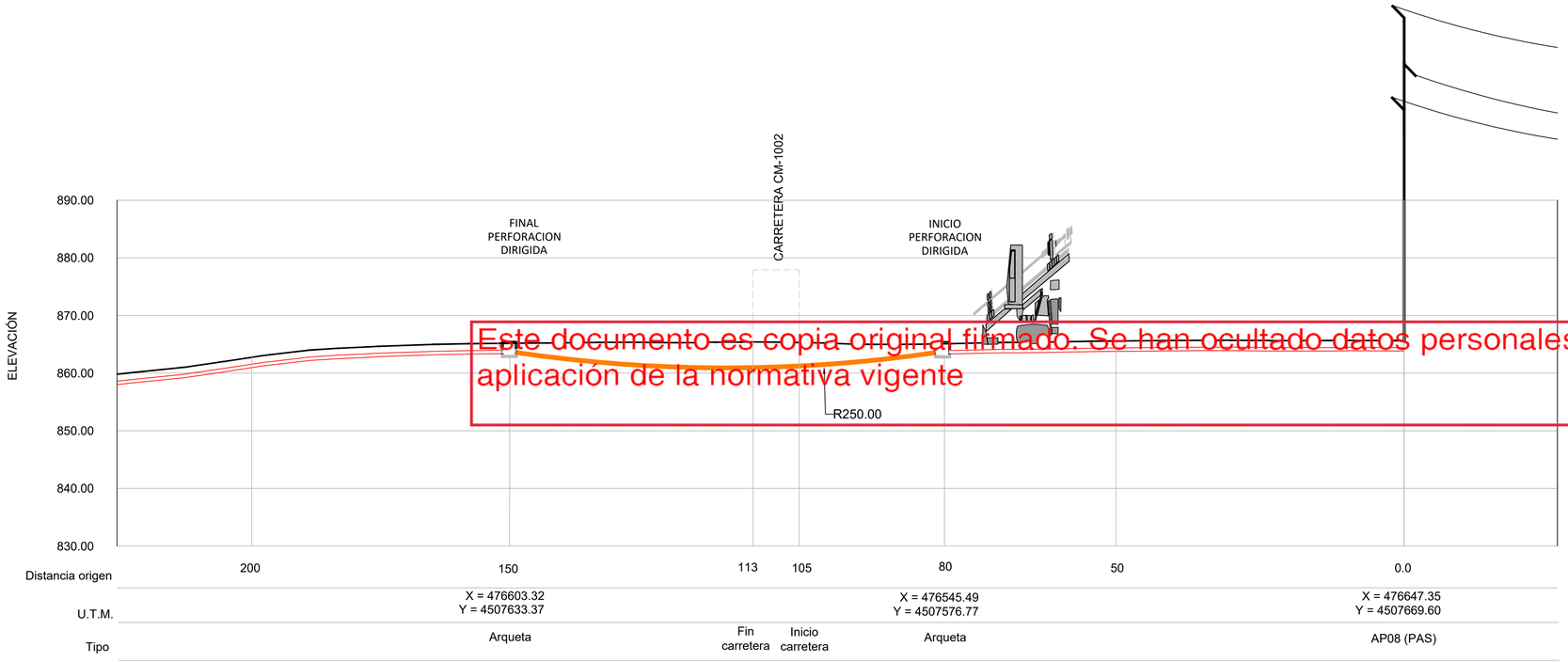
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

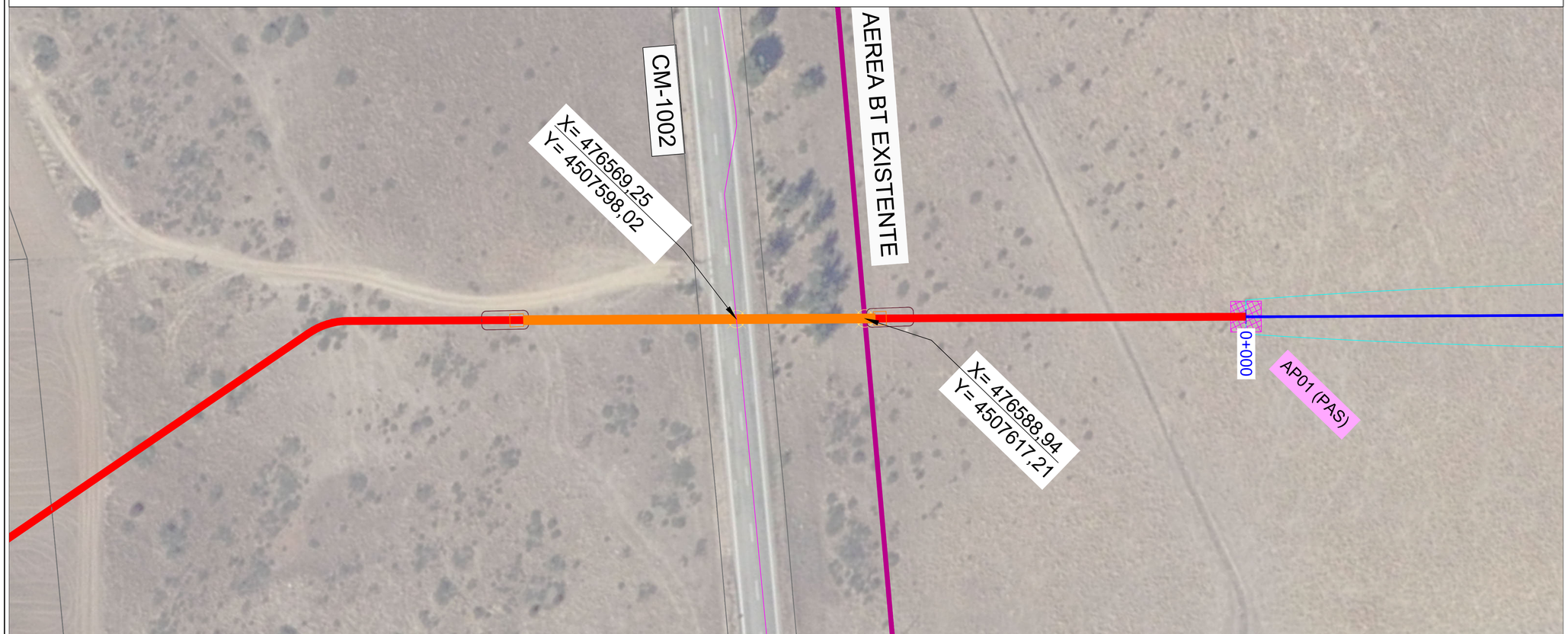
CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- CANALES DE ATAQUE
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE



Escala 1:500

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

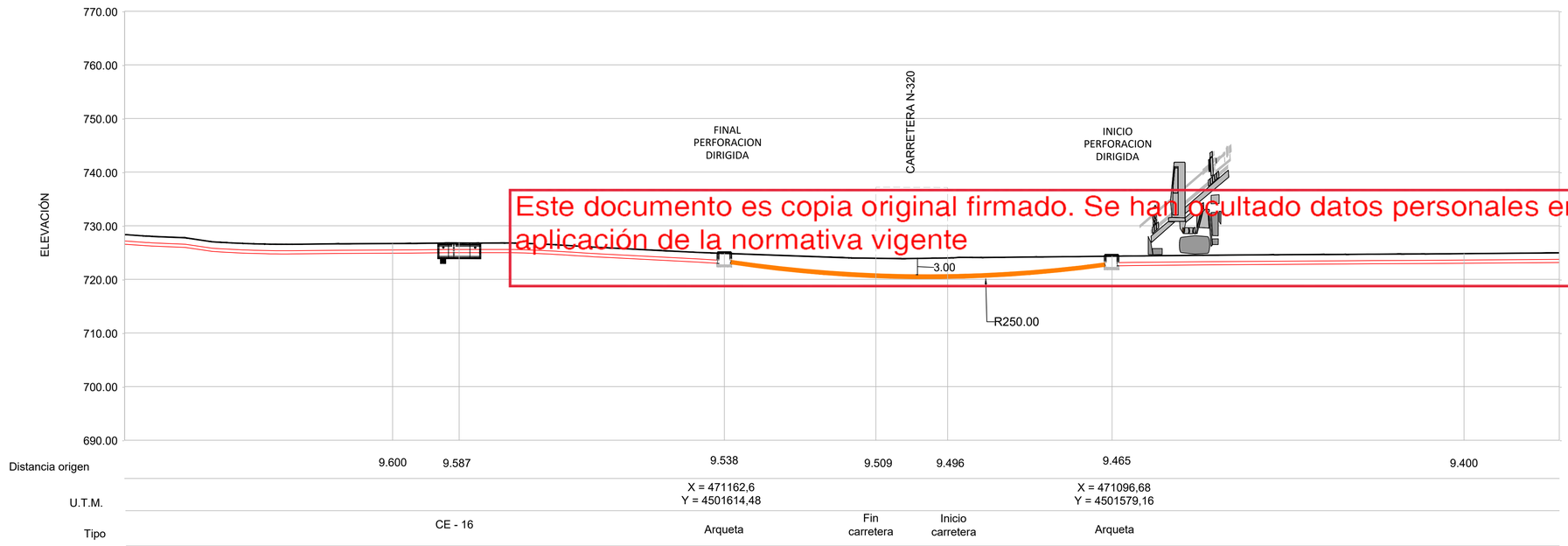
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

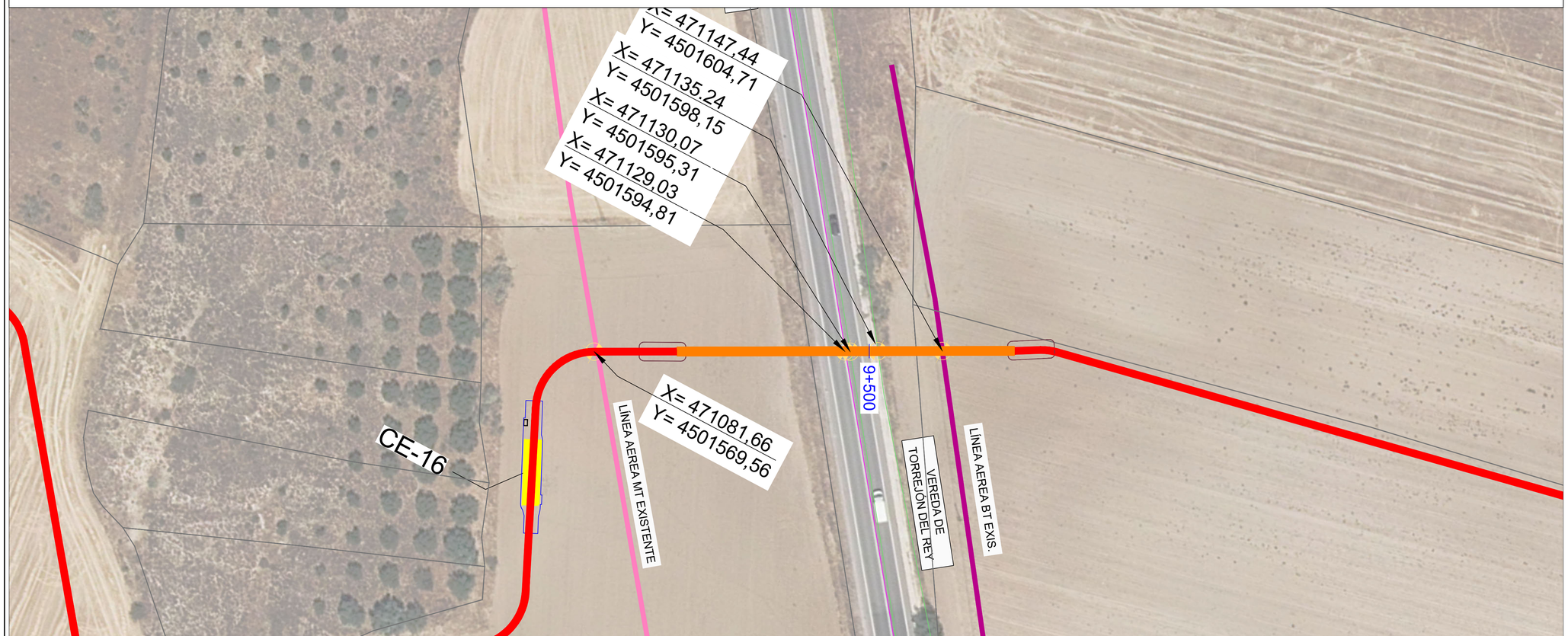
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE



Escala 1:1.000

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

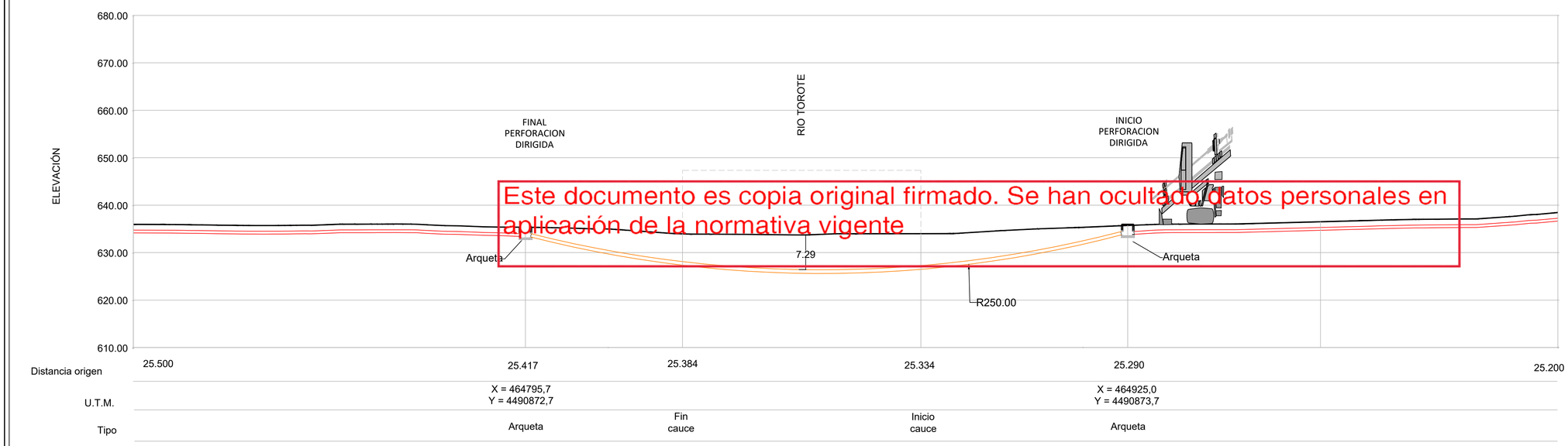
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

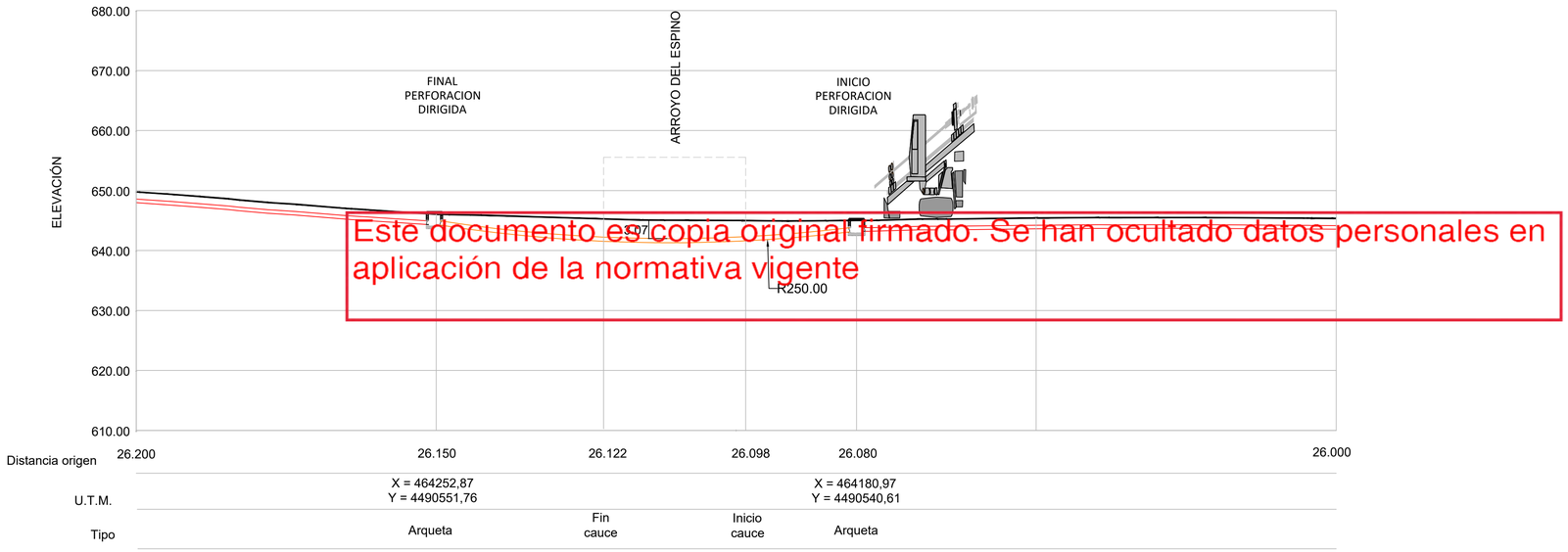
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

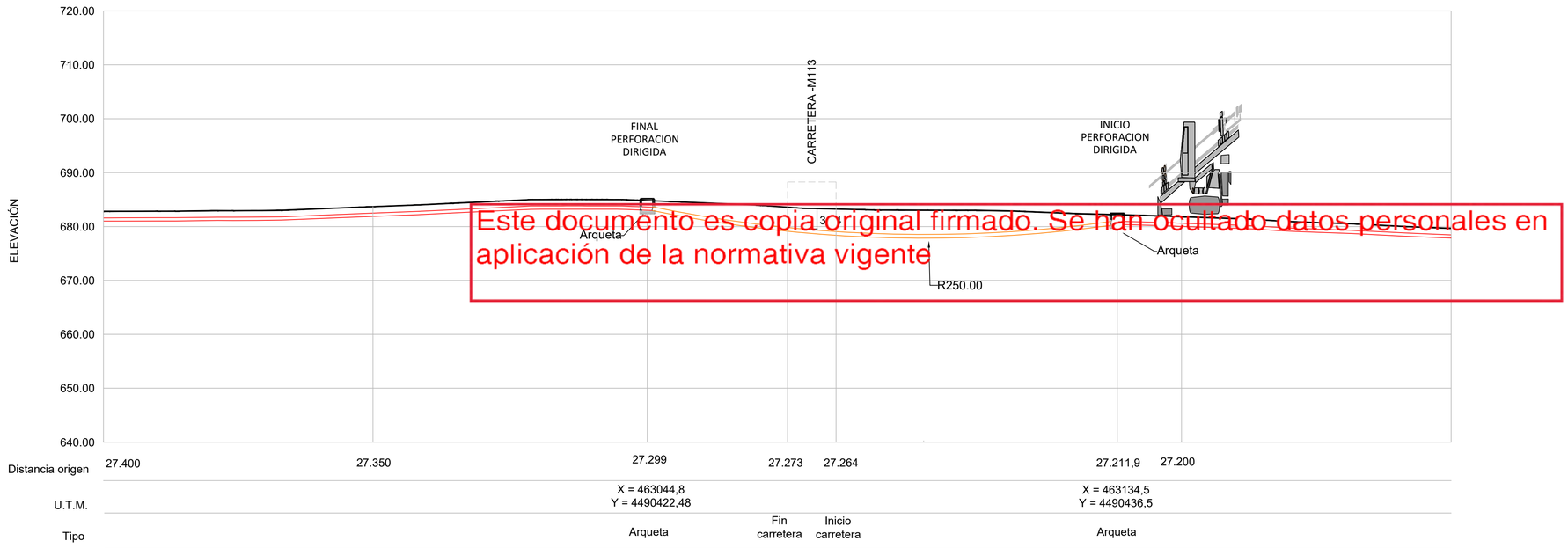
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

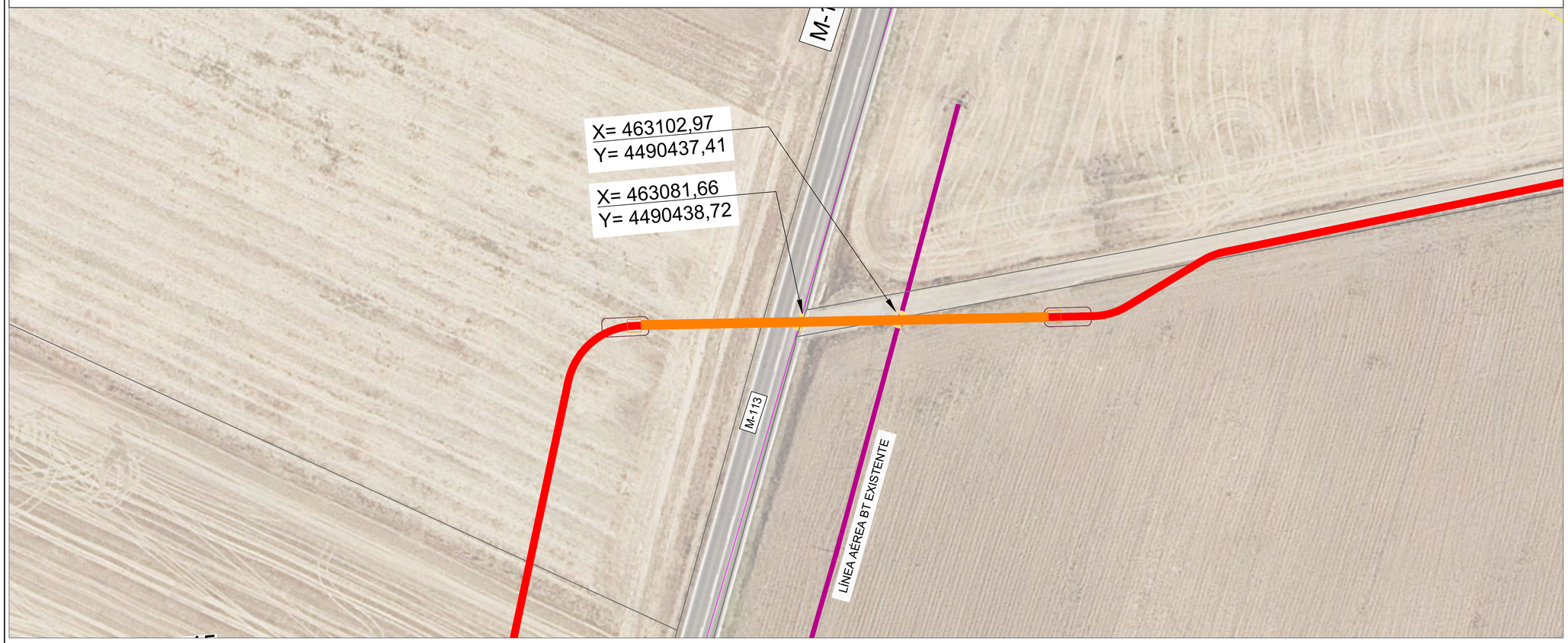
CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE



Escala 1:500

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

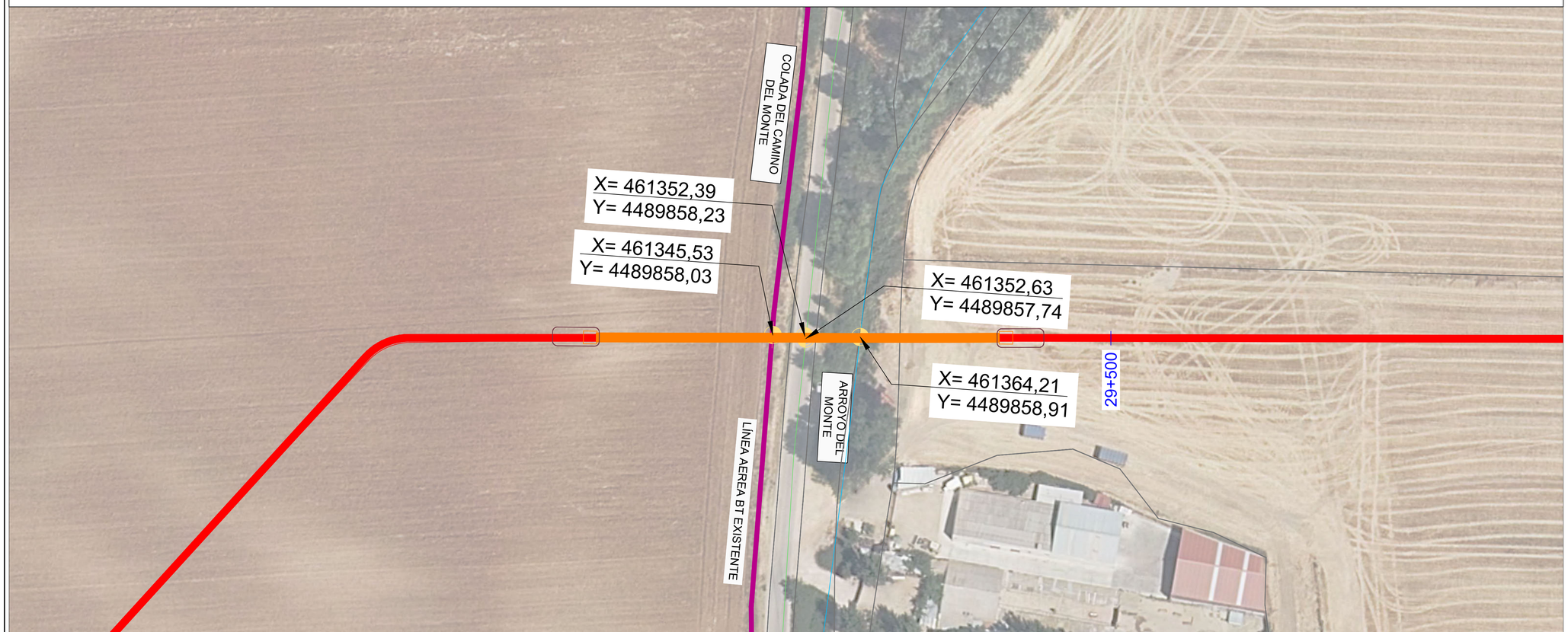
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA 220kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220kV BAJO CANALIZACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 kV BAJO PERFORACIÓN DIRIGIDA
- SUBESTACIÓN
- VÉRTICE
- CE-# CÁMARA DE EMPALME
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- EJE CARRETERAS EXISTENTES
- EJE CAUCES EXISTENTES
- EJE CANAL ISABEL II EXISTENTE
- EJE VIAS PECUARIAS EXISTENTES
- EJE LINEA AEREA BT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA MT EXISTENTE
- EJE LINEA AEREA AT EXISTENTE



Escala 1:500

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN DIRIGIDA EN CRUCES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

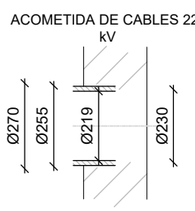
A1 841 x 594 mm

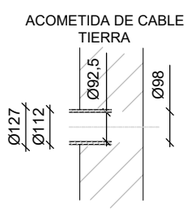
CÓDIGO EPC:

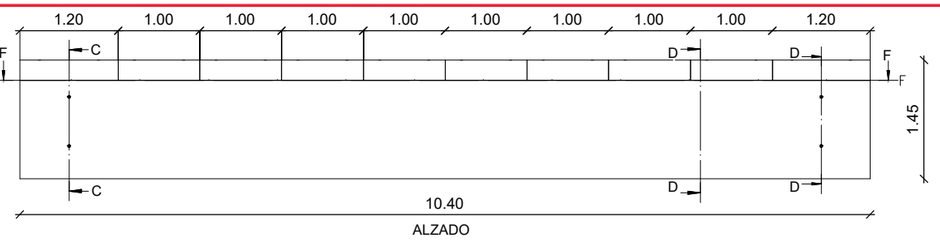
CÓDIGO PLANO:

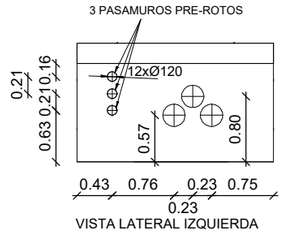
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0014

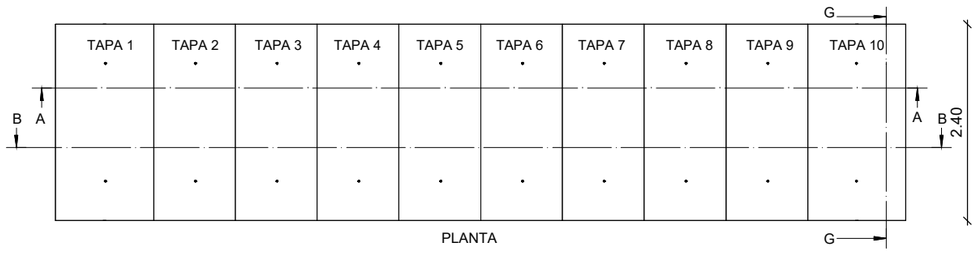
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

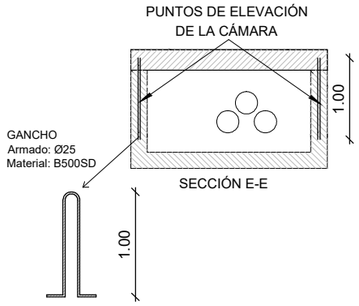


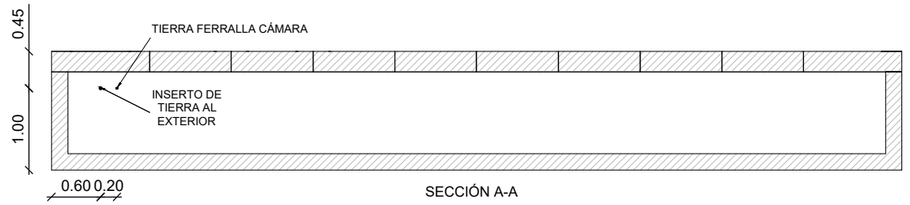


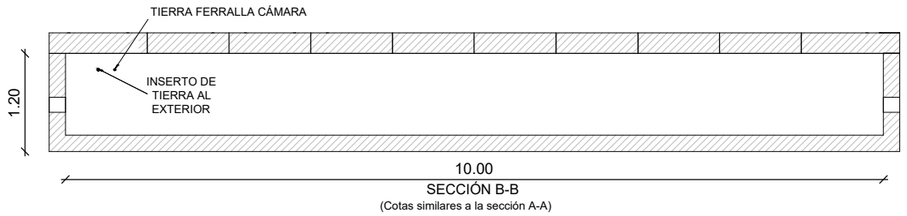


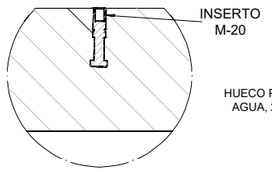


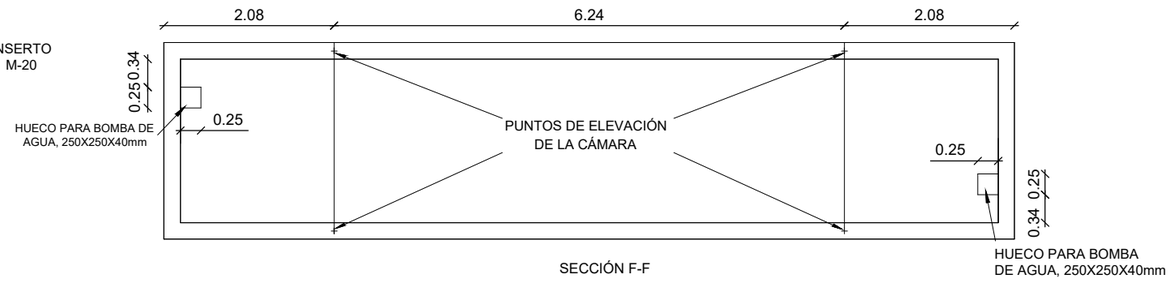


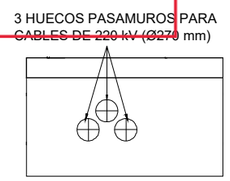


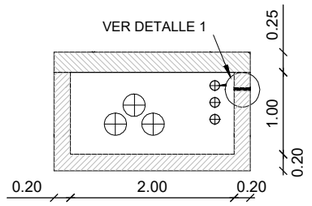


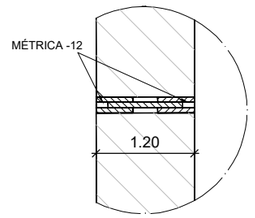


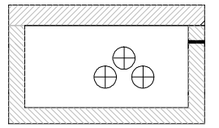


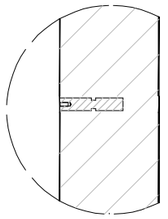


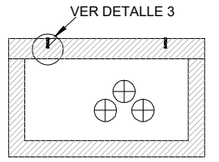


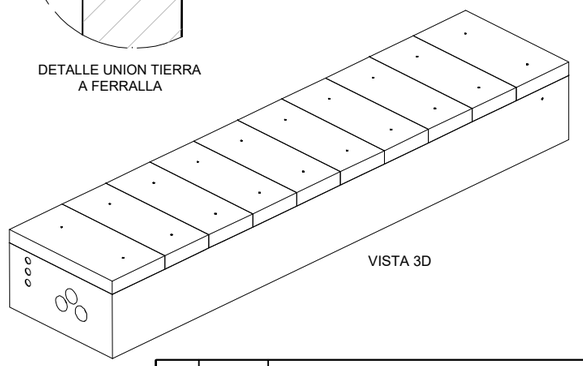












NOTAS

1. Peso aproximando total 39.950kkg., peso cuerpo 24.650kg., peso tapas pequeñas 24.650kg. y tapas grandes 2x1.750kg.
2. Para la manipulación del conjunto se debe utilizar elementos homologados para tal fin (Halfen o similar)
3. Para la manipulación de las tapas se utilizarán cáncamos M-20 roscados a los insertos de cada una de las tapas.
4. Los insertos de tierra al exterior y tornilleria, serán de acero inoxidable AISI 316.
5. impermealizacion exterior con POXITAR S.L. (Revestimiento de altas resistencias a base de resina Epoxi con aceite de antraceno con larga vida de mezcla).
6. Requerimientos estructurales:
   - Vida útil de 50 años.
   - Clase de exposición IIIb+Qb.
   - Resistencia mecanica del hormigón > 30 N/mm²
   - Cemento sulforesistente (tipo SR)
   - Tamaño de árido máximo entre 12 mm. y 20 mm.
   - Máxima relación a/c 0,5 y mínimo contenido cemento 350 (kg/m³)
   - Recubrimiento mínimo armaduras 40mm
   - Acero armaduras B-500-SD soldado o electrosoldado.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CÁMARA DE EMPALME NO ACCESIBLE
1L 220 KV PARA PSFV-PE
PLANO GENERAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

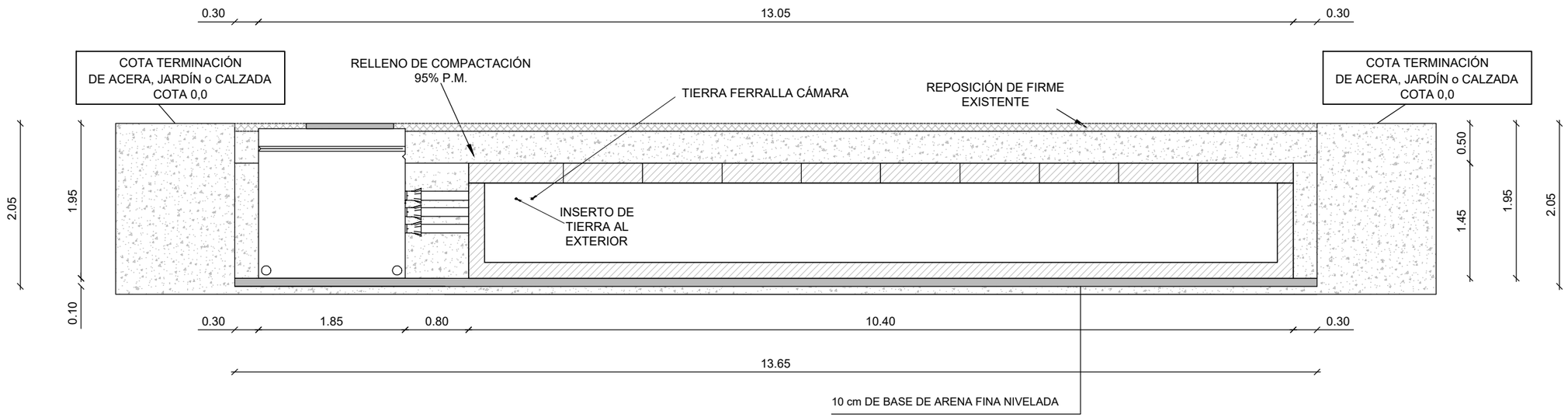
A3 420 x 297 mm

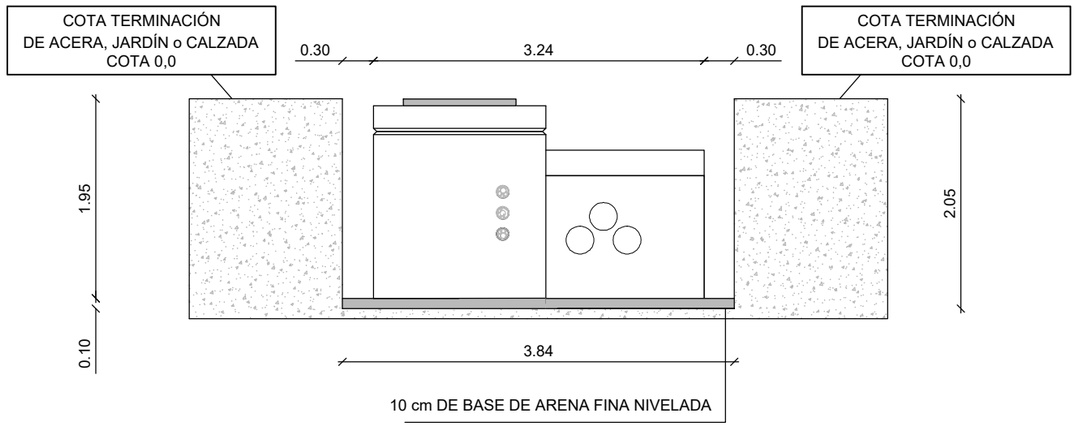
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0015

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





NOTAS

1. La superficie para posicionamiento de la cámara de empalme consistirá en una capa de 10 cm de base de arena fina nivelada.
2. Para el relleno, no utilizar materiales "agresivos" que puedan dañar la impermeabilización exterior.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CÁMARA DE EMPALME NO ACCESIBLE
1L 220 KV PARA PSFV-PE
PLANO EXCAVACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

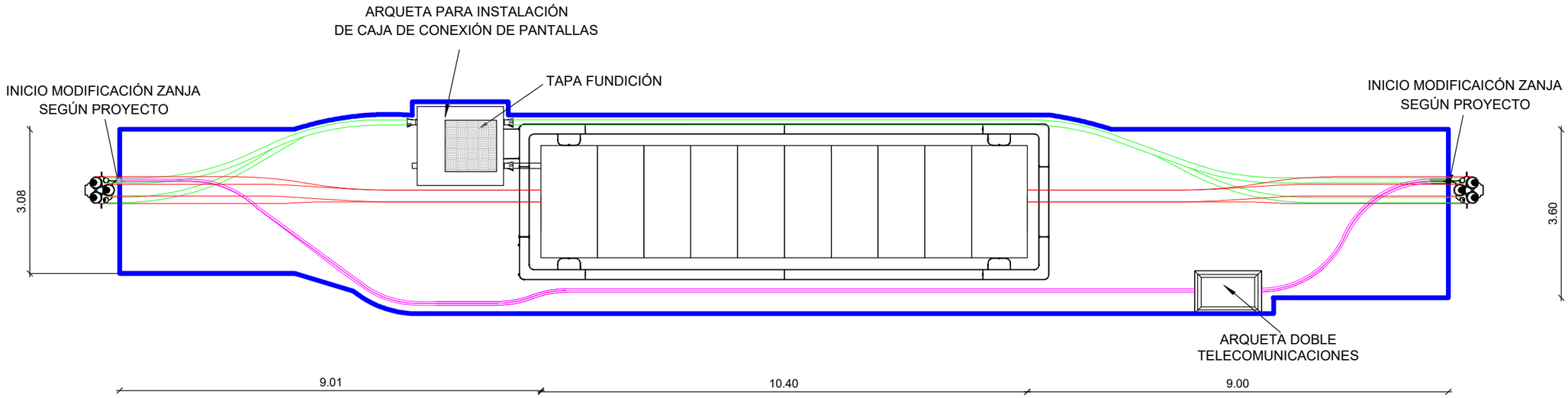
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0015

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

CÁMARA DE EMPALME NO ACCESIBLE
1L 220 KV PARA PSFV-PE
PLANO EXCAVACIÓN

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

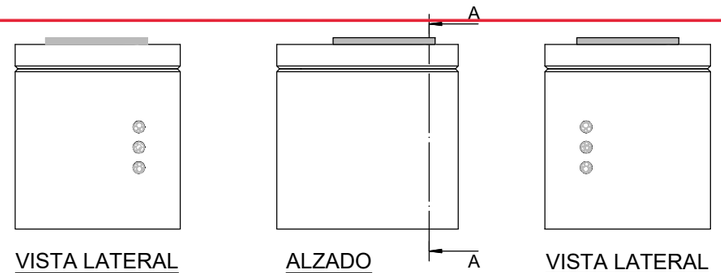
A3 420 x 297 mm

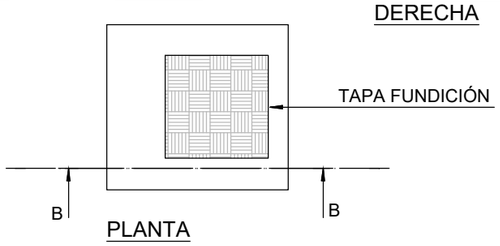
CÓDIGO EPC:

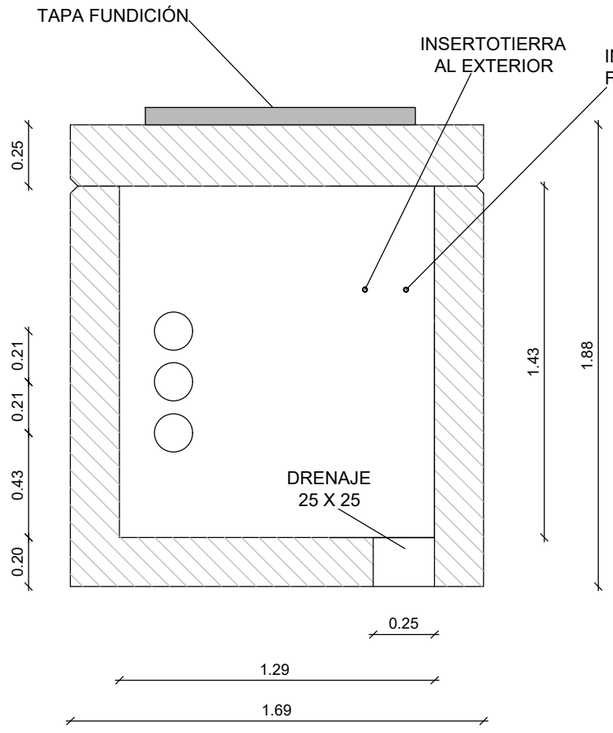
CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0015

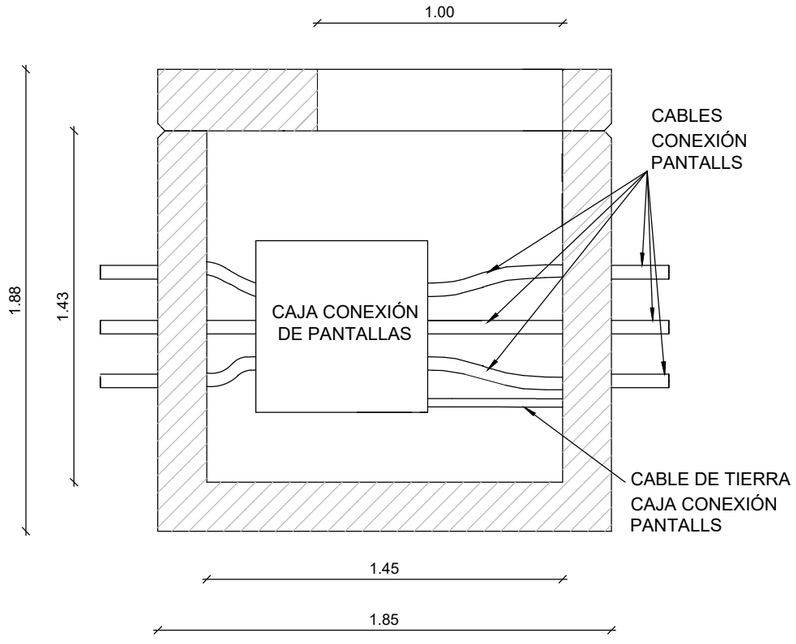
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente







SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

NOTAS

1. Peso aproximando 7.770 Kg.
2. Requerimientos estructurales:

- Vida útil 50 años.
- Clase de exposición IIIb+Qb 35 N/mm²
- Resistencia mecanica del hormigón
- Cemento sulforesistente (tipo SR)
- Hormigón AH-40/AC/12/IIIb+Qb
- Tamaño de árido máximo entre 12 mm y 20 mm
- Máxima relación B-500-SD soldado o electrosoldado
- Recubrimiento mínimo armaduras 40mm
- Resistencia al fuego REI-150
- Impermealizacion exterior con POXITAR S.L.
  (Revestimiento de altas resistencias a base de resina Epoxi con aceite de antraceno con larga vida de mezcla).

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

ARQUETA INSTALACIONES
CAJA CONEXIONES PANTALLAS
PLANO GENERAL

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

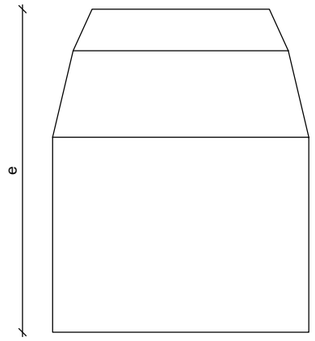
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

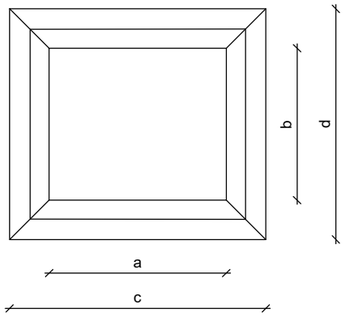
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0015

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ALZADO

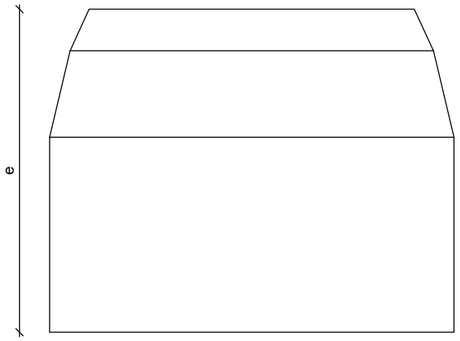


PLANTA

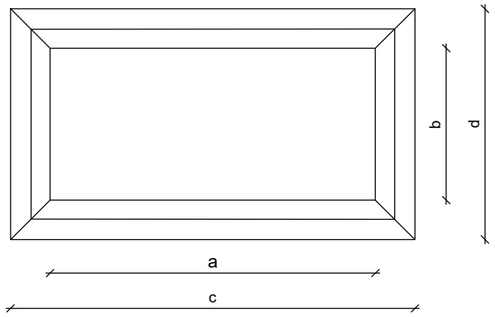


Cotas	Dimensión (mm)
a	625±5
b	535±5
c	900±5
d	815±5
e	1200±5

ALZADO

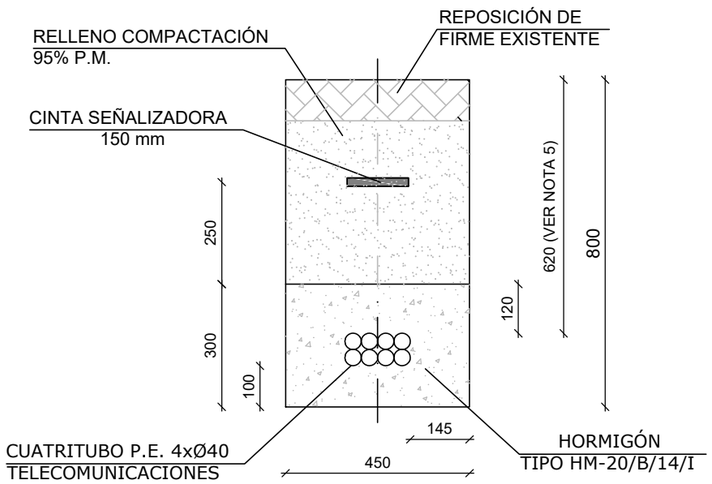


PLANTA



Cotas	Dimensión (mm)
a	1145±5
b	625±5
c	1425±5
d	900±5
e	1200±5

CRITERIO INSTALACIÓN ARQUETAS SENCILLAS DE TELECOMUNICACIONES	
Distancia (m) entre cámaras de empalme/cámara de empalme y subestación o cámara de empalme y apoyo transición aéreo-subterráneo	Nº Arquetas sencillas
≤ 500	0
500 < X ≤ 1000	1
750 < x ≤ 1500	2



NOTAS:

1. Las arquetas sencillas de telecomunicaciones se instalarán según la tabla adjunta.
2. Empleo de arquetas como "ENCOFRADO PERDIDO" rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20/B/14/I de 20cm de espesor mínimo. La pared de hormigón deberá ser continua desde el suelo de la arqueta hasta recoger el cerco de la tapa.
3. La arqueta dispondrá de tapa de fundición tipo D-400 para calzada de tipo B-125 para acera según caso.
4. La reposición del firme existente se efectuará de acuerdo con las disposiciones de los municipios y demás organismos afectados.
5. En terrenos de cultivo la distancia desde la generatriz superior de los tubos hasta la superficie debe ser igual o mayor a 1 metro.
6. Se instalará una arqueta doble de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio y final de la perforación dirigida, en los apoyos de paso aéreo-subterráneo, en las proximidades de los soportes metálicos de los parques tipo intemperie y en los puntos singulares del trazado según definición del proyectista de la instalación.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

DETALLE DE ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

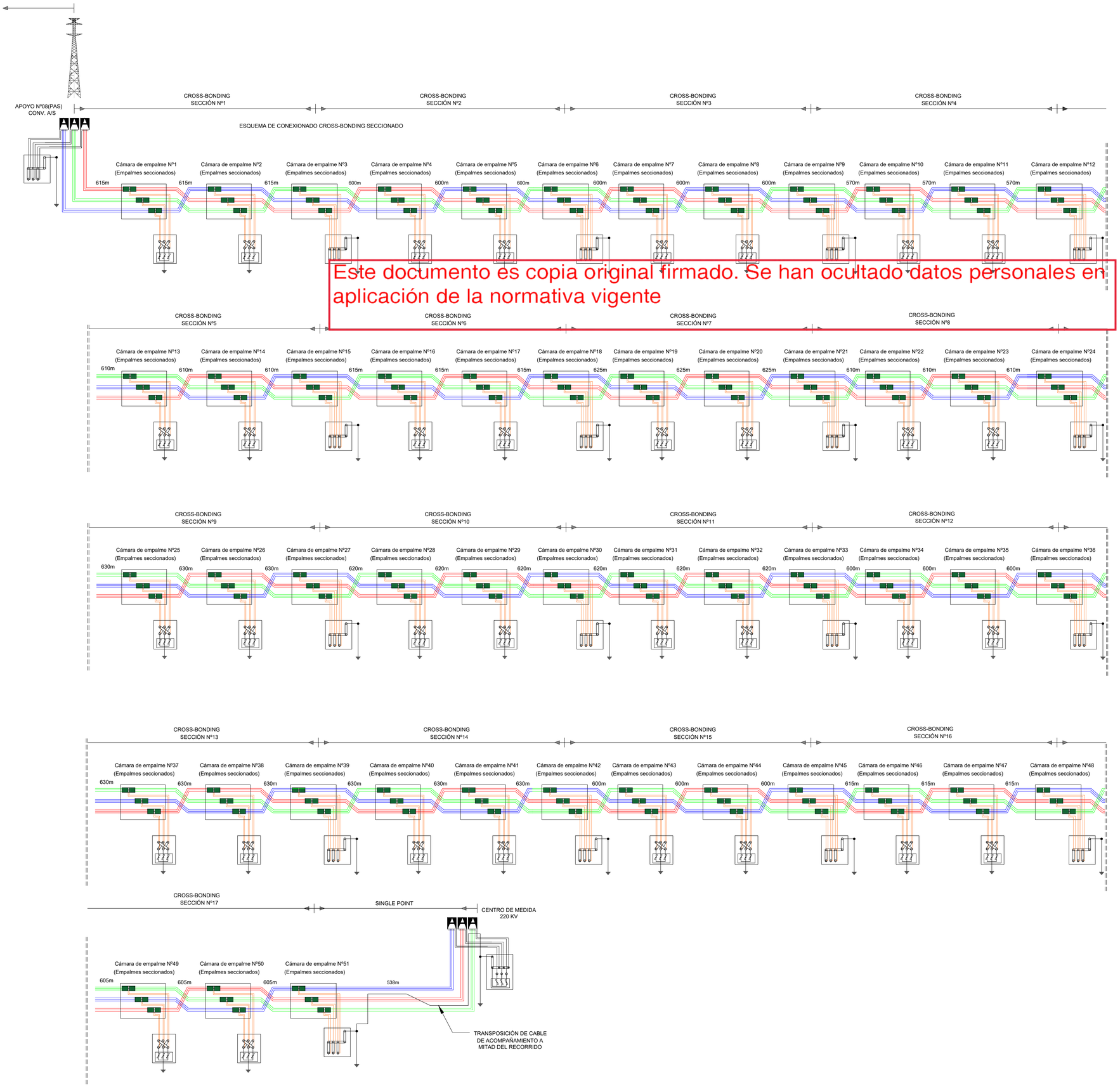
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0016

HOJA 01 DE 01



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Cables de potencia
Cable unipolar de Puesta a tierra
Cable de conexión de pantallas
Cable concéntrico
Conexión de puesta a tierra
Terminal exterior
Empalme

Caja de conexión de puesta a tierra Cross Bonding con descargadores SLV's
Caja de conexión de puesta a tierra
Caja unipolar conexión a tierra con descargador

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO: ESQUEMA CONEXIONADO PANTALLAS EN CÁMARAS DE EMPALME TRAMO 2.1_CROSS BONDING

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

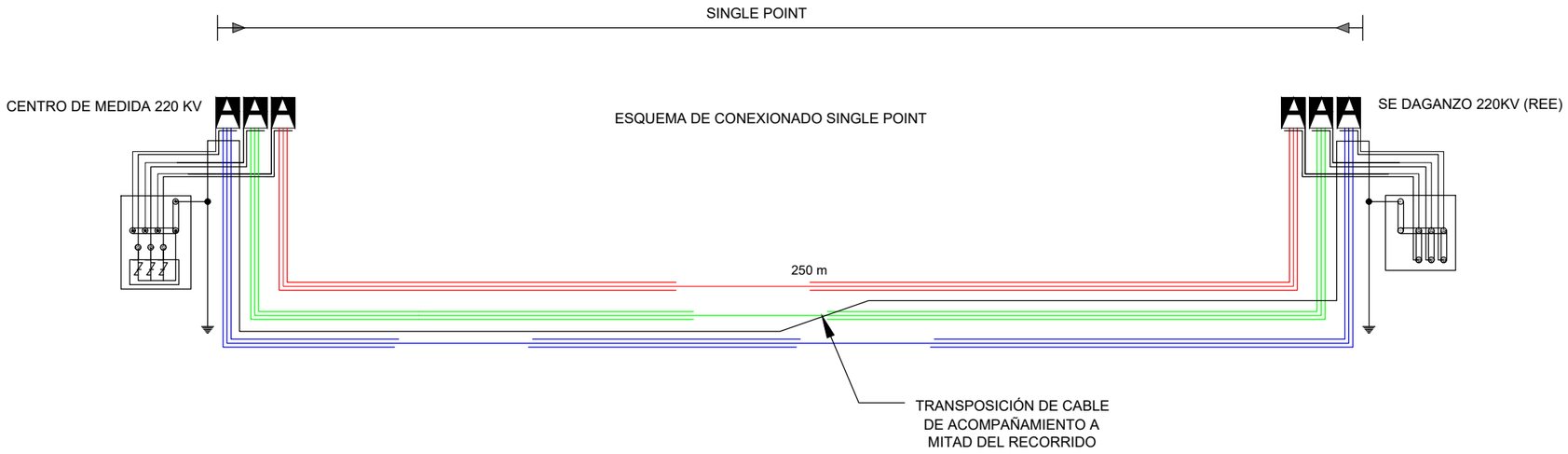
A1 841 x 594 mm

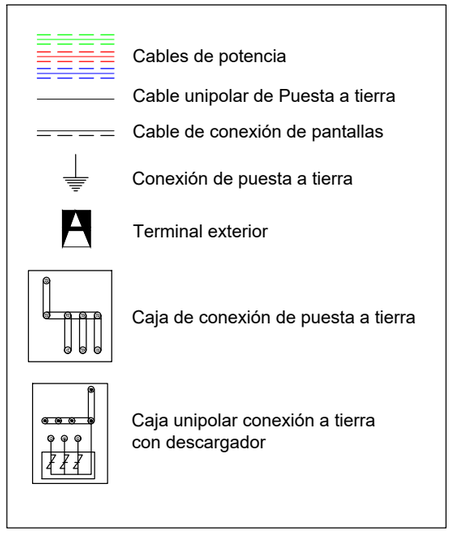
CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0017

HOJA 01 DE 02

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

ESQUEMA CONEXIONADO PANTALLAS EN
CÁMARAS DE EMPALME TRAMO 2.2_SINGLE POINT

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

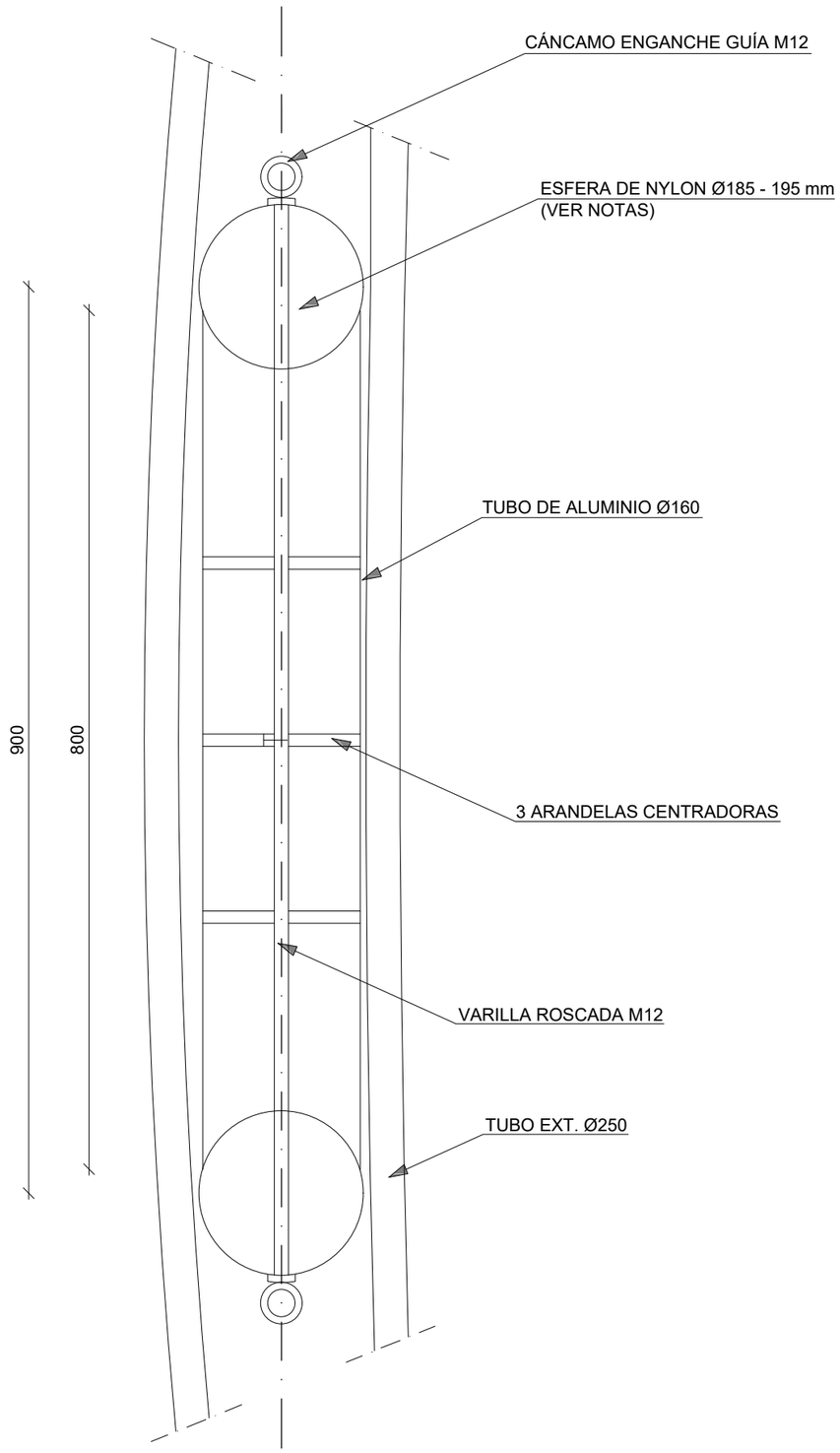
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0017

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



NOTAS:

1. En tubo corrugados según ET140 o en tubos de perforaciones dirigidas PE100 SDR17 según ET204, el diámetro exterior de la esfera del mandril deberá estar dentro del rango indicado.

2. Para otros tipos de tubos el diámetro exterior de la esfera deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.

3. Si en un tramo de canalización existen diferentes tipos de tubos el mandrilado en la ejecución de la canalización se deberá realizar en dos fases:

   - Fase 1: Mandrilado individual de cada uno de los tramos con tipos de tubos
   diferentes. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo en el tramo a mandrilar.

   - Fase 2: Mandrilado de la totalidad de la canalización. El diámetro de la
   esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo a mandrilar.

4. Previo al tendido se realizará un mandrilado de la totalidad del tramo de canalización en la que se vayan a instalar los cables. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% el diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo de canalización en el que se vayan a instalar los cables.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

MANDRIL PARA TUBO Ø250 PARA TENDIDO MANUAL O MEDIANTE CABRESTANTE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

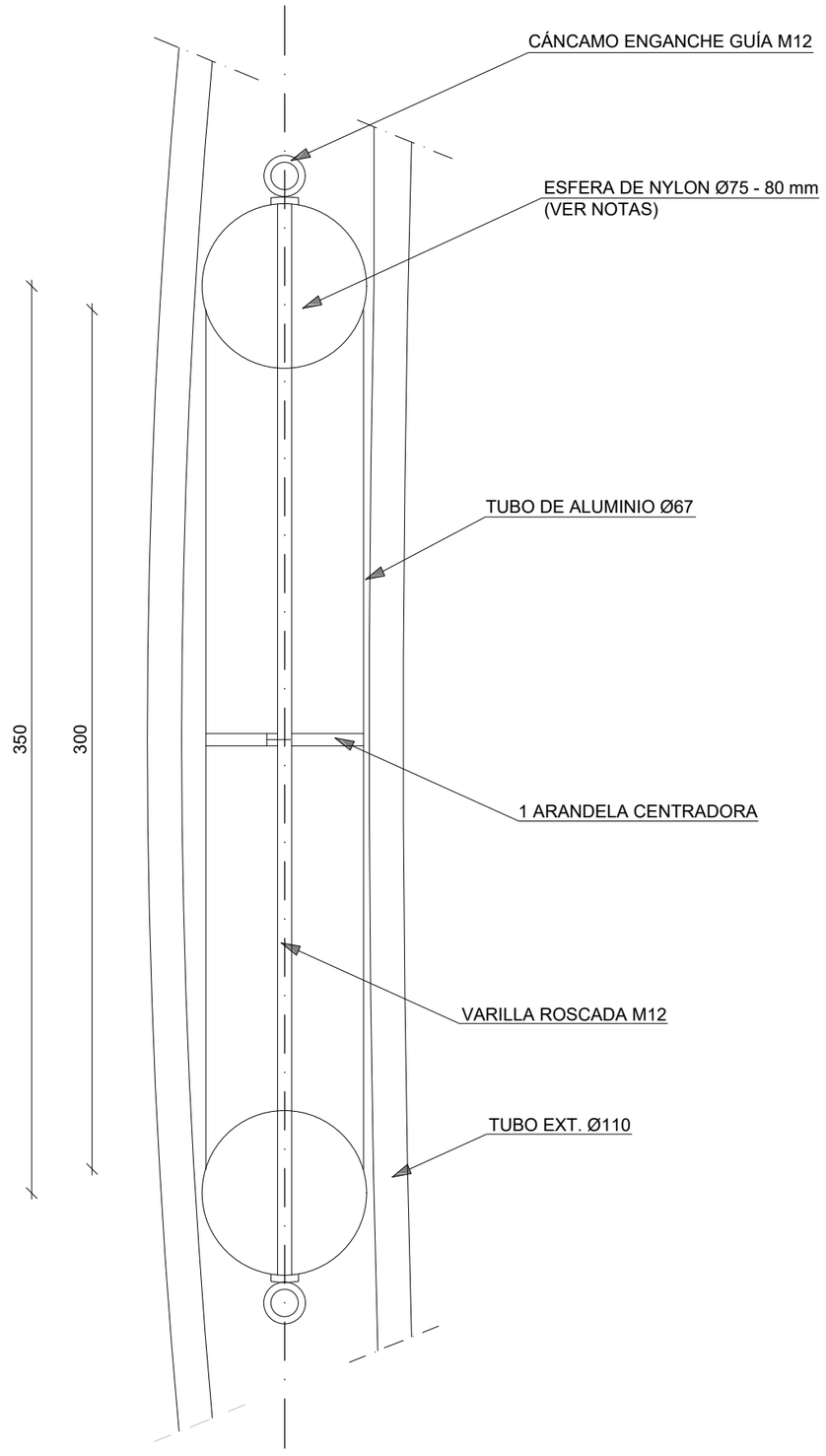
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0018

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



NOTAS:

1. En tubo corrugados según ET140 o en tubos de perforaciones dirigidas PE100 SDR17 según ET204, el diámetro exterior de la esfera del mandril deberá estar dentro del rango indicado.

2. Para otros tipos de tubos el diámetro exterior de la esfera deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.

3. Si en un tramo de canalización existen diferentes tipos de tubos el mandrilado en la ejecución de la canalización se deberá realizar en dos fases:

   - Fase 1: Mandrilado individual de cada uno de los tramos con tipos de tubos
   diferentes. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo en el tramo a mandrilar.

   - Fase 2: Mandrilado de la totalidad de la canalización. El diámetro de la
   esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo a mandrilar.

4. Previo al tendido se realizará un mandrilado de la totalidad del tramo de canalización en la que se vayan a instalar los cables. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% el diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo de canalización en el que se vayan a instalar los cables.

Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

MANDRIL PARA TUBO Ø110 PARA TENDIDO MANUAL O MEDIANTE CABRESTANTE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

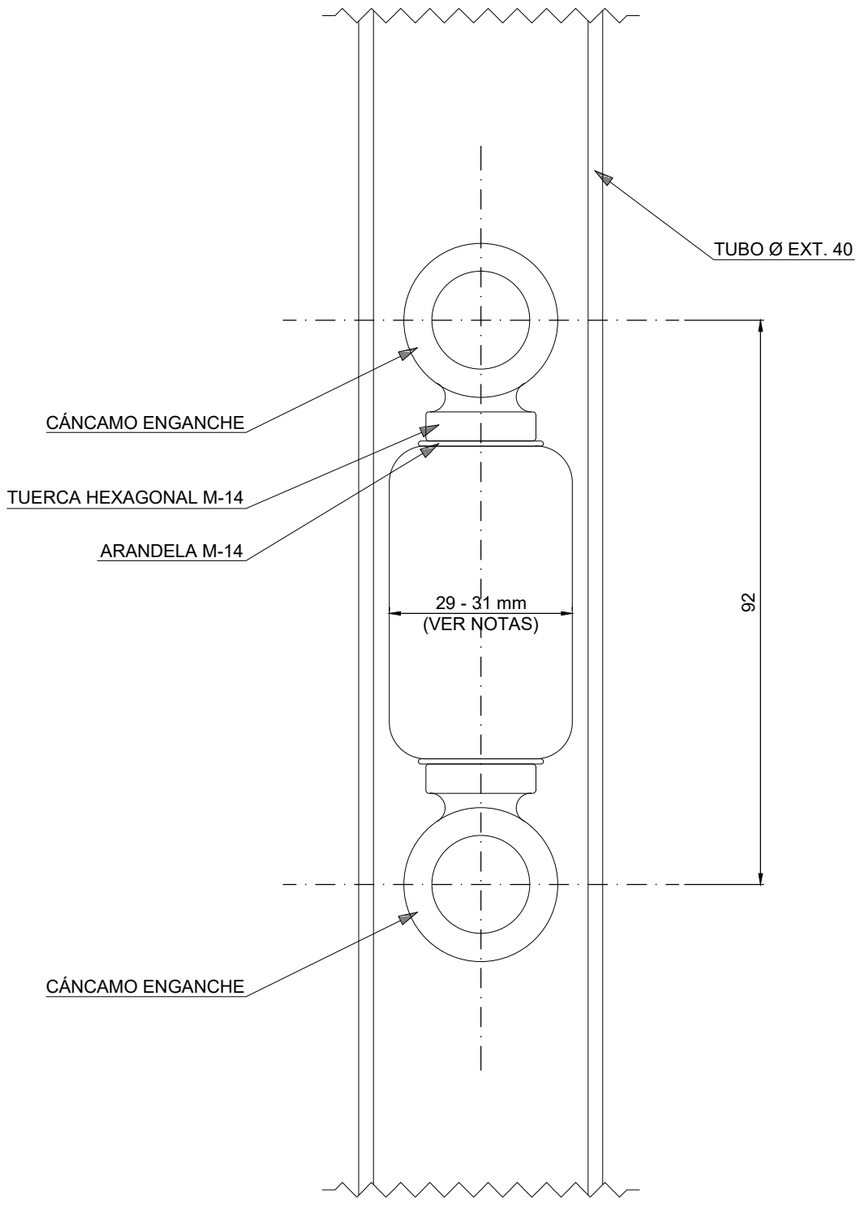
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0018

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



NOTAS:

1. En tubos de telecomunicaciones según ET203 o en tubos de perforaciones dirigidas PE100 SDR17 según ET204, el diámetro exterior del mandril deberá estar dentro del rango indicado.

2. Para otros tipos de tubos, el diámetro exterior de la esfera deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tubo a mandrilar.

3. Si en un tramo de canalización existen diferentes tipos de tubos el mandrilado en la ejecución de la canalización se deberá realizar en dos fases:

   - Fase 1: Mandrilado individual de cada uno de los tramos con tipos de tubos
   diferentes. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo en el tramo a mandrilar.

   - Fase 2: Mandrilado de la totalidad de la canalización. El diámetro de la
   esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% del diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo a mandrilar.

4. Previo al tendido se realizará un mandrilado de la totalidad del tramo de canalización en la que se vayan a instalar los cables. El diámetro de la esfera del mandril deberá ser ≥85% y ≤90% el diámetro interior del tipo de tubo con menor diámetro interior en el tramo de canalización en el que se vayan a instalar los cables.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

MANDRIL PARA TUBO Ø40 PARA TENDIDO MANUAL O MEDIANTE CABRESTANTE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0018

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Proyecto de Ejecución
Línea de Evacuación 220 kV

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-PRS-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O	O.C.T	J.B.E
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/2023	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Índice de la Memoria

1 Presupuesto de ejecución 4

1.1 Tramo aéreo 4

1.2 Tramo subterráneo 6

1.3 Varios 7

1.4 Presupuesto Total Seguridad y Salud 7

1.5 Presupuesto Total Gestión de Residuos 7

1.6 Presupuesto Total Desmantelamiento 8

1.7 Resumen de presupuesto 9

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 Presupuesto de ejecución

En los apartados que se muestran a continuación se desglosa el presupuesto de ejecución material de la línea eléctrica 220 kV que une la subestación Usanos 30/220 kV hasta la SET Daganzo 220 kV.

1.1 Tramo aéreo

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Apoyo IC-55000-35-S1221	1	Ud	23.511,50 €	23.511,50 €
Apoyo GCO-40000-40-S1111	2	Ud	18.211,50 €	36.423,00 €
Apoyo GCO-40000-25-S1332	2	Ud	15.311,50 €	30.623,00 €
Apoyo IC-55000-20-S1221-PAS	1	Ud	21.612,50 €	21.612,50 €
Conductor LA-455	5,10	Km	3.475,60 €	17.725,56 €
OPGW 48 F.O.	1,71	Km	1.773,76 €	3.024,26 €
Conjunto herrajes y cadena de suspensión sencilla 220 kV	9	Ud	219,00 €	1.971,00 €
Conjunto herrajes y cadena de amarre sencilla 220 kV	27	Ud	261,96 €	7.072,92 €
Conjunto simple suspensión OPGW	3	Ud	48,24 €	144,72 €
Conjunto simple amarre OPGW	10	Ud	60,28 €	602,80 €
Caja Empalme F.O.	1	Ud	625,42 €	625,42 €
Amortiguadores	2	Ud	20,07 €	40,14 €
Salvapájaros	155	Ud	6,45 €	999,75 €
Placas Señalización	8	Ud	15,31 €	122,48 €
Aislador tipo U160BS	36	Ud	18,59 €	669,24 €
Puesta a Tierra Apoyo	8	Ud	715,68 €	5.725,44 €
Pequeño material	1	Ud	1.500,00 €	1.500,00 €
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA				**150.893,73 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Montaje, armado e izado de apoyos	6	Ud	4.392,80 €	26.356,80 €
Tendido Conductor LA-455, incluido regulado, tensado, engrapado, colocación de separadores y accesorios	5,10	Km	5.420,00 €	27.642,00 €
Tendido OPGW 48 F.O., incluido regulado, tensado, engrapado, colocación de separadores y accesorios	1,71	Km	4.860,00 €	8.286,30 €
Montaje Cadenas Suspensión Simple Conductor	9	Ud	17,42 €	156,78 €
Montaje Cadenas Amarre Doble Conductor	27	Ud	34,85 €	940,95 €
Montaje Aisladores Composite	36	Ud	59,44 €	2.139,84 €
Montaje Cadenas Suspensión OPGW	3	Ud	28,51 €	85,53 €
Montaje Cadenas Amarre OPGW	10	Ud	36,08 €	360,80 €
Placas Señalización	6	Ud	10,03 €	60,18 €
Puesta a Tierra Apoyo	6	Ud	460,00 €	2.760,00 €
			TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA	**68.789,18 €**

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Apertura/Acondicionado accesos	6	Ud	2.400,00 €	14.400,00 €
M3 Excavación en todo tipo de terreno	210,32	M3	177,00 €	37.226,64 €
M3 Hormigonado HM 20 Cimentaciones Tipo Circular con cueva	219,81	M3	314,03 €	69.026,93 €
Ejecución nuevos accesos para apoyos	6	Ud	1.484,52 €	8.907,12 €
			TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	**129.560,69 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.2 Tramo subterráneo

MATERIALES LÍNEA SUBTERRÁNEA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Suministro de cable subterráneo 220 kV 1200 Al RHE-RA+2OL 127/220 KV	104148	m	92,87 €	9.671.704,02 €
Suministro de cable de comunicaciones F.O.	34716	m	3,44 €	119.423,04 €
Caja de puesta tierra empalmes	25	Ud	1.672,00 €	41.800,00 €
Caja de puesta tierra terminales	29	Ud	1.720,00 €	49.880,00 €
Conductor de tierras	600	m	3,87 €	2.322,00 €
Suministro de terminal de exterior composite 220 kV	12	Ud	1.503,30 €	18.039,60 €
Suministro de autoválvula 220 kV	3	Ud	1.660,00 €	4.980,00 €
Suministro de empalme premoldeado 220 kV	153	Ud	1.029,33 €	157.487,49 €
Conversión Aéreo-Subterránea 1 circuito	1	Ud	1.622,00 €	1.622,00 €
TOTAL MATERIALES LÍNEA SUBTERRÁNEA				**10.067.258,15 €**

MONTAJE LÍNEA SUBTERRÁNEA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Tendido de cable subterráneo 220 kV 1000 Al	104148	m	33,84 €	3.524.368,32 €
Tendido de cable de comunicaciones F.O.	34716	m	2,48 €	86.095,68 €
Montaje Caja de puesta tierra empalmes	25	Ud	720,00 €	18.000,00 €
Montaje Caja de puesta tierra terminales	29	Ud	744,00 €	21.576,00 €
Tendido conductor de tierras	600	m	2,24 €	1.344,00 €
Montaje terminal exterior composite 220 kV	12	Ud	810,24 €	9.722,88 €
Montaje autoválvula 220 kV	3	Ud	760,00 €	2.280,00 €
Montaje de empalme premoldeado 220 kV	153	Ud	1.000,00 €	153.000,00 €
Montaje conversión Aéreo-Subterránea 1 circuito	1	Ud	848,00 €	848,00 €
Transporte y descarga de bobinas y maquinaria de tendido para cables.	1	Ud	18.000,00 €	18.000,00 €
TOTAL MONTAJE LÍNEA SUBTERRÁNEA				**3.835.234,88 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Zanja para terreno en labor (incl excavación, retirada a vertedero, relleno y compactado). Totalmente terminada	7701	m	175,02 €	1.347.829,02 €
Zanja en camino de tierra (incl excavación, retirada a vertedero, relleno y compactado). Totalmente terminada	23859	m	192,53 €	4.593.573,27 €
Perforación horizontal dirigida para cruzamiento de infraestructuras (incl excavación, retirada a vertedero, relleno y compactado). Totalmente terminada	361,69	m	855,00 €	309.244,95 €
Arqueta prefabricada	30	Ud	720,00 €	21.600,00 €
Cámaras de empalme	51	Ud	5.680,00 €	289.680,00 €
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA				**6.561.927,24 €**

1.3 Varios

INGENIERÍA Y ESTUDIOS				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Ingeniería Detallada durante ejecución	1	Ud	22.237,34 €	22.237,34 €
Topografía	1	Ud	7.339,91 €	7.339,91 €
Estudios Geotecnia	1	Ud	10.244,58 €	10.244,58 €
Otros	1	Ud	3.840,00 €	3.840,00 €
TOTAL INGENIERÍA LÍNEA				**43.661,83 €**

1.4 Presupuesto Total Seguridad y Salud

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,0	Ud	6.524,28 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1,0	Ud	10.251,68 €
MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE	1,0	Ud	7.633,00 €
GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES	1,0	Ud	25.226,08 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			**49.635,04 €**

1.5 Presupuesto Total Gestión de Residuos

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,0	Ud	203.369,83 €
RESIDUOS PELIGROSOS	1,0	Ud	1.030,95 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			**204.400,78 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.6 Presupuesto Total Desmantelamiento

TOTAL DESMANTELAMIENTO			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
DESMONTAJE DE LA LÍNEA	1	Ud	1.397.715,88 €
DEMOLICIÓN OBRA CIVIL	1	Ud	712.517,92 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO			**2.110.233,80 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.7 Resumen de presupuesto

TOTAL LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
TRAMO AÉREO	1	Ud	349.243,61 €
TRAMO SUBTERRÁNEO	1	Ud	20.464.420,27 €
VARIOS	1	Ud	43.661,83 €
SEGURIDAD Y SALUD	1	Ud	49.635,04 €
PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	1	Ud	204.400,78 €
DESMANTELAMIENTO	1	Ud	2.110.233,80 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)			**23.221.595,33 €**
IVA (21%)			**4.876.535,02 €**
PEM + IVA			**28.098.130,34 €**

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra a la cantidad de **VEINTITRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTIUN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (23.221.595,33 €).**

Marzo de 2023.

El Ingeniero industrial

D. Josu Barredo Egusquiza

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE:	CONTRATISTA EPC:
Solaria	ittecla INGENIERIA

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:
Pliego de Condiciones
CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:
DAGA-SOL-LE-PE-PCT-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/23	Documento inicial

DOCUMENTO 4. PLIEGO DE CONDICIONES

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Índice del Pliego de Condiciones

1 OBJETO DEL PLIEGO 6
1.1 Documentos que definen las obras 6
1.2 Compatibilidad y relación entre documentos 6
2 NORMATIVA 8
2.1 Normativa del Sector Eléctrico 8
2.2 Normativa Ambiental 9
2.3 Normativa Estructuras y Obra Civil 10
2.4 Normativa Seguridad y Salud 10
2.5 Normativa Urbanística 11
2.6 Normativa Gestión de Residuos 12
3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
4 LÍNEAS AÉREAS 15
4.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO 15
4.1.1 Documentación y medios para el desarrollo del trabajo 15
4.1.2 Accesos a la ubicación de los apoyos 16
4.1.3 Transporte y acopio de materiales 16
4.1.4 Trabajos en los cruzamientos 17
4.1.5 Apertura de pozos 18
4.1.6 Cimentaciones 18
4.1.7 Armado de apoyos 22
4.1.8 Izado de apoyos 22
4.1.9 Protección de las superficies metálicas 23
4.1.10 Tendido, empalme, tensado y regulación de conductores 23
4.1.11 Reposición del terreno 30
4.1.12 Numeración de apoyos. Aviso de riesgo eléctrico 30
4.1.13 Puesta a tierra 30
4.1.14 Condicionantes ambientales 31
4.2 MATERIALES 33
4.2.1 Apoyos 33
4.2.2 Herrajes 33
4.2.3 Aisladores 33

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

4.2.4 Conductores 34
4.2.5 Salvapájaros 34
4.2.6 Señalizaciones diurnas (bolas) 34
5 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS 35
5.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO 35
5.1.1 Documentación y medios para el desarrollo del trabajo 35
5.1.2 Replanteo y trazado 36
5.1.3 Apertura de Zanjas 37
5.1.4 Canalización 38
5.1.5 Tendido de cables 45
5.1.6 Tendido de cables de puesta a tierra 50
5.1.7 Tendido de cables de telecomunicaciones 50
5.1.8 Hormigonado 51
5.1.9 Señalización e identificación 53
5.1.10 Cierre de zanjas 54
5.1.11 Reposición de pavimentos 54
5.1.12 Puesta a tierra 54
5.1.13 Cámaras de empalme y arquetas de puesta a tierra 55
5.1.14 Entronque aéreo-subterráneo 56
6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE ALTA TENSIÓN 58
7 RECEPCIÓN DE OBRA 58
7.1 Documentación de la instalación 58
8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA 60
9 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 61
10 DIRECCIÓN DE LA OBRA 62

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de la Línea de Alta Tensión objeto del presente Proyecto Línea de Evacuación 220 kV Oliva solar 1, 2, 3, 4 y 5.

Estas obras contemplan la obra civil, el suministro y montaje de los materiales necesarios en la construcción de dichas líneas, así como la puesta en servicio de estas.

Los pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.1 Documentos que definen las obras

Las obras se definen en los documentos incluidos en el presente Proyecto, que son los siguientes:

Documento nº1. Memoria y Anexos. Es el documento donde se describe el objeto y el alcance de los trabajos a realizar, constituyendo un documento descriptivo.

Documento nº2. Planos. Son los documentos donde se define la implantación, los detalles constructivos y los materiales que constituyen las unidades del Proyecto.

Documento nº3. Pliego de Condiciones. Es el documento en el que se definen las calidades de los materiales, la forma de ejecución y las condiciones de aceptación.

Documento nº4. Estudio de Seguridad y Salud. Establece una previsión de los procedimientos, equipos y medios auxiliares a emplear en la obra, exponiendo los riesgos laborales previstos y las medidas para evitarlos y/o reducirlos.

Documento nº5. Presupuesto. Incluye las mediciones o unidades de todos los componentes, precios unitarios, precios agregados por partidas del Proyecto y precio total

1.2 Compatibilidad y relación entre documentos

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en los Planos.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y Pliego de Condiciones.

El Contratista informará por escrito a la Dirección de Obra, tan pronto toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección de Obra, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

2 NORMATIVA

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto.

2.1 Normativa del Sector Eléctrico

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 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, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- 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 frente a las emisiones radioeléctricas".

- 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.
- Decreto 5/1999, de 2 de febrero, por el que se establecen normas para las instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas en baja tensión con fines de protección de la avifauna.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 para la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 Kva y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE 95, 21-04-1999).
- IEC 60364:2011: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ITC RAT: Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de alta Tensión.
- Normas DIN y UNE.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

2.2 Normativa Ambiental

- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, con sus modificaciones posteriores.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Orden 2690/2006, de 28 de julio, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la comunidad de Madrid.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 263/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

2.3 Normativa Estructuras y Obra Civil

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden Circular 326/00 sobre geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.
- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2007/A1:2010.
- Norma 5.2 IC, sobre Drenaje superficial y Normas 6.1 y 6.2 IC, sobre secciones de firmes, de la Dirección General de Carreteras.

2.4 Normativa Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

2.5 Normativa Urbanística

- Ley 3/2013, de 18 de junio, de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística en Castilla La Mancha
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1.093/1.997, de 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al Reglamento para la ejecución de la Ley Hipotecaria sobre inscripción en el Registro de la Propiedad de actos de naturaleza urbanística.
- Real Decreto 2.159/1.978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para desarrollo de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.
- Real Decreto 3.288/1.978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística.
- Normas urbanísticas de los Planes Generales de Ordenación Urbana de los municipios de Guadalajara (Usanos), Galapagos, Torrejón del Rey, Valdeavero, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba.

Este documento está firmado digitalmente y contiene datos personales en aplicación de la normativa vigente

2.6 Normativa Gestión de Residuos

Normativa Europea:

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- DIRECTIVA (1UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.

Normativa España:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2011.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L. está proyectando la instalación de cinco Plantas Solares Fotovoltaicas denominadas **"Oliva 1", "Oliva 2", Oliva 3", "Oliva 4"** y **"Oliva 5"** que evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV, donde a su vez esa misma subestación se utilizará **como infraestructura común** para evacuación de otras plantas de los promotores Altair Ecosolar, S.L. y Alfanar Energía España, S.L., así como las Infraestructuras de Evacuación necesarias para transportar la energía generada por estas Plantas hasta el nudo "Daganzo 220 kV", perteneciente a REE.

El recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se describen a continuación los dos tramos de la línea Aéreo-Subterránea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea simple circuito desde el pórtico de la SE Usanos hasta el apoyo AP06(PAS) donde se convierte a subterráneo. La longitud de este tramo es de 1.550 m.
- Tramo 2: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el apoyo de conversión AP06 (PAS) hasta el recinto de medida. La longitud de este tramo es de 31.690 metros.
- Tramo 3: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el recinto de medida hasta la SE Daganzo 220kV (REE). La longitud de este tramo es de 275 metros.

Se proyecta la presente Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV con el objeto de evacuar la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas "Oliva 1", "Oliva 2", Oliva 3", "Oliva 4" y "Oliva 5. La línea tiene su origen en la SE USANOS 220/30 kV, situada en el término municipal de Guadalajara y discurre hasta la SE Daganzo de 220 kV (REE) en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid).

La **Línea Aérea de Alta Tensión** se divide en los siguientes alcances:

1. Documentación y medios para el desarrollo del trabajo
2. Accesos a la ubicación de los apoyos
3. Transporte y acopio de materiales
4. Trabajos en los cruzamientos
5. Apertura de pozos
6. Cimentaciones
7. Armado de apoyos
8. Izado de apoyos

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

9. Protección de las superficies metálicas
10. Tendido, empalme, tensado y regulación de conductores
11. Reposición del terreno
12. Numeración de apoyos
13. Puesta a tierra

La **Línea Subterránea de Alta Tensión** se divide en los siguientes alcances:

1. Documentación y medios para el desarrollo del trabajo
2. Replanteo y trazado
3. Apertura de zanjas
4. Canalización
5. Tendido de Cables
6. Tendido de cables de puesta a tierra
7. Tendido de cables de telecomunicaciones
8. Hormigonado
9. Protección mecánica
10. Señalización e identificación.
11. Cierre de zanjas
12. Reposición de pavimentos
13. Puesta a tierra
14. Cámaras de empalme y arquetas de puesta a tierra
15. Entronque aéreo-subterráneo

4 LÍNEAS AÉREAS

4.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a este Pliego de Condiciones.

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones descritas en este Pliego de Condiciones y conforme a las reglas de la buena práctica.

4.1.1 Documentación y medios para el desarrollo del trabajo

El Contratista deberá poseer como mínimo la siguiente documentación para el montaje de la línea:

- Planos de situación a escala 1:50.000 o 1:25.000.
- Planos de emplazamiento a escala 1:10.000 o 1:5.000
- Planos de planta general a escala 1:1.000.
- Plano de perfil longitudinal y planta de la línea a escalas verticales 1:500 y horizontales 1:2.000, en los que figuren la distribución de apoyos, catenaria de conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica para la hipótesis de máxima flecha, límites de parcelas, límites de provincias y términos municipales, servicios que existan en una franja de 50 m de anchura a cada lado del eje de la línea, tales como carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas o de telecomunicación, etc.
- En dicho perfil se indicarán las longitudes de los vanos, tipo, numeración y cotas de emplazamiento de los apoyos, ángulos del trazado y numeración de las parcelas afectadas.
- Planos de los apoyos y esfuerzos admisibles.
- Planos de puesta a tierra de los apoyos.
- Planos de formación de cadenas en sus composiciones de suspensión y amarre.
- Planos de cimentaciones y comprobación de la adherencia de las mismas.
- Tablas de tendido para el tensado de los conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica, de 5 en 5 grados centígrados, para los vanos reguladores y de comprobación que se fijen.
- Relación de bobinas de conductor con indicación de la longitud contenida en cada una de ellas.

- Especificaciones técnicas de materiales facilitadas por el cliente
- Curvas de utilización de los diferentes apoyos suministradas por el fabricante.
- Estudio de amortiguamiento realizado por el fabricante.

Por otra parte, el Contratista vendrá obligado a exponer en su oferta, las herramientas que piensa utilizar en la construcción y el método de tendido a seguir, que será aprobado por el contratante.

4.1.2 Accesos a la ubicación de los apoyos

En la medida de lo posible, se usarán los caminos existentes para el transporte de la maquinaria. El Contratista se responsabilizará de respetar el estado de los caminos que se utilicen y de reponerlos a su estado original si fuera necesario realizar alguna transformación.

El Contratista deberá realizar los caminos de acceso a los apoyos conforme al plano de "Planta Catastral y Accesos", tratando de respetar las lindes de las propiedades y siempre de acuerdo con los propietarios y ayuntamiento afectados.

El Contratista será responsable en todo momento de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de los terrenos afectados, por el transporte y acopio del material.

4.1.3 Transporte y acopio de materiales

Al ser el Contratista quien suministra los materiales, cuidará de su carga y transporte desde su adquisición hasta la descarga en obra. Estos transportes serán por cuenta del Contratista, siendo responsable de cuantas incidencias ocurran a los mismos hasta la recepción definitiva de la obra.

El Contratista cuidará de que la carga, transporte y descarga de los materiales se efectúe sin que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Así se utilizarán eslingas textiles para la bajada de perfiles.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de los postes con la caja del vehículo queden bien promediados respecto a la longitud de estos.

En la carga y descarga de los camiones se evitará toda clase de golpes o cualquier otra causa que pueda producir el agrietamiento o deformación de los mismos.

En el depósito en obra se colocarán los postes con una separación de estos con el suelo y entre ellos (en el caso de unos encima de otros) con objeto de poder introducir los estrobos. Esto supondrá situar un mínimo de tres puntos de apoyo, los cuales serán tacos de madera y todos ellos de igual tamaño; por ninguna razón se utilizarán piedras para este fin.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se transportarán con vehículos especiales o elementos apropiados desde el almacén, hasta el pie del apoyo.

Se tendrá especial cuidado con los apoyos metálicos, ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado o haciendo desprenderse la capa de galvanizado.

Los estrobos para utilizar serán los adecuados para no producir daños en los apoyos.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos, dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

Los aisladores no se podrán apilar en sus embalajes en más de seis cajas superpuestas, su transporte se hará siempre bien embalados y con el debido cuidado.

Las bobinas se descargarán con grúa, o con muelle de descarga, pero nunca dejándolas caer desde el camión. En caso de rodarse las bobinas se hará siempre en sentido contrario al del arrollamiento del cable.

4.1.4 Trabajos en los cruzamientos

Las protecciones en ferrocarriles, carreteras, caminos, veredas, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, etc., serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cruzamientos en los que el proyectista considere que son de especial relevancia y en los que pudiera ser razonable aumentar los coeficientes de seguridad reglamentarios, se instalarán cadenas con doble aislamiento por conductor.

En los cruzamientos con vías públicas o en lugares transitados, se colocarán protecciones adecuadas, y se situará a cada lado del cruzamiento una señal indicadora de peligro.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión, o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión, puesta a tierra, etc.) para evitar accidentes, siendo únicamente responsable el Contratista de lo que pueda suceder, aunque se halle presente en la obra alguno de los técnicos o vigilantes del contratante.

Los cruzamientos se efectuarán preferentemente sin tensión en la línea cruzada, para lo que deberá solicitar el Contratista los descargos correspondientes con veinte días de antelación al cliente, que se hará cargo de esta gestión. Si el cruzamiento se hiciese con la línea en tensión este no se realizará hasta la aprobación por parte del Director de Obra del método a emplear.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el Contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días. No obstante, el cliente hará las gestiones necesarias para que dichos descargos sean en las fechas más

convenientes para el buen orden del trabajo, sin que el Contratista pueda efectuar reclamación alguna si no se puede conseguir.

Las líneas de tensión inferior a 25 kV podrán ser puenteadas por el Contratista, siempre que se consiga la debida autorización de la empresa propietaria de la línea.

Estos puentes se harán con cables aislados a su cargo y se introducirán en zanjas para su protección. Asimismo, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte y se señalizará debidamente la zona afectada.

En líneas de tensión superior a la indicada y en todas aquellas en las que no se consiga autorización para puentearlas con cable aislado, tendrán que cruzarse en descargo que será lo más breve posible, haciendo que el final y el principio de los cantones de tendido queden a ambos lados de la línea cruzada.

4.1.5 Apertura de pozos

Antes de realizar las excavaciones, será preciso que el Contratista realice un estudio geotécnico por muestreo del terreno que le entregará al Director de Obra, siendo este el que autorice un redimensionamiento nuevo de la cimentación a la vista de los resultados, si fuese necesario. Asimismo, se aprovechará el citado estudio para la obtención de la resistividad eléctrica del terreno, con objeto de conocer este parámetro para el dimensionado del electrodo de puesta a tierra del apoyo.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto y al catálogo del fabricante de los apoyos. Las paredes de los pozos serán verticales. Si las dimensiones de la excavación fueran superiores a las indicadas en el proyecto, el exceso de hormigón será a cargo del Contratista.

La cimentación de los apoyos está formada por cuatro bloques de hormigón en masa, proyectándose para un terreno de tipo normal con un coeficiente de compresibilidad de 12 Kg/cm2.

El precio de la obra civil de excavación es único, independientemente del tipo de terreno en el que se excave.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para señalar adecuadamente los pozos y para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes, según su Plan de Seguridad y Salud.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del pozo, aumentando así las dimensiones de este.

4.1.6 Cimentaciones

Antes de realizar las cimentaciones el Contratista realizará el replanteo y estaquillado de los apoyos comprobando que los planos de planta y perfil del proyecto se ajustan a la realidad existente en el momento de realizar la línea indicando cualquier divergencia existente a la dirección de obra.

Las cimentaciones se realizarán conforme a los planos de cimentaciones de este Proyecto Oficial de Ejecución, y conforme a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", empleándose un hormigón HM - 25 / B / 20 /IIa. Esta definición, se corresponde con un hormigón en masa (HM) y estructural, lo que determina una resistencia característica mínima de 25 N/mm2 según la EHE-08. La consistencia será blanda (B) y el tamaño máximo de árido empleado será de 20. Con referencia a la clase general de exposición, se especifica una de tipo IIa, correspondiente a humedades altas.

El Contratista, previa autorización del cliente, realizara la ejecución de pistas de acceso considerando los condicionantes precisos para su realización como: señalización para que los vehículos siempre usen esas pistas y no caminos alternativos sino sobre las mismas rodadas, causar mínimos daños. etc.

Por otro lado, respecto a los estudios de acceso necesarios, será el Contratista quien los realice, y aprobados por el Director de Obra.

No se efectuarán movimientos de terreno ni explanaciones, sin previa autorización del Director de Obra.

La fase de movimiento de tierras y excavaciones se realizará en todo momento según las normas técnicas de prevención, NTP 278: Prevención del desprendimiento de tierras y NTP 126: Máquinas para el movimiento de tierras.

Todas las excavaciones permanecerán siempre acotadas, señalizadas, quedará prohibido el acopio de material y tránsito de vehículos junto al borde de la excavación.

Por la noche las excavaciones se balizarán con cinta y señalización de riesgo de caídas reflectarías.

Cuando se abandone la zona de trabajo esta permanecerá siempre completamente acotada impidiendo el paso a toda persona ajena a la obra.

Los materiales empleados en la elaboración del hormigón en masa serán los siguientes:

4.1.6.1 Cemento

Los cementos utilizados en la elaboración del hormigón deberán ajustarse a lo establecido en el Art. 26º de la EHE-08.

4.1.6.2 Agua

Se podrá utilizar, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan algunas de las condiciones establecidas en el Art. 27º de la EHE-08.

4.1.6.3 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arena y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En todo caso cumplirán las condiciones del Art. 28º de la EHE-08. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

En caso de empleo de escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones (arena y grava).

El tamaño del árido, las condiciones fisicoquímicas, las condiciones físico-mecánicas, la granulometría y coeficiente de forma se ajustarán a lo establecido en el Art. 28º de la EHE-08.

4.1.6.4 Fabricación

La elaboración y puesta en obra del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 71º de la EHE-08.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores del fraguado. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

La dosificación de los materiales que constituyen el hormigón se realizará en peso y de tal modo que la resistencia del hormigón se ajuste a la indicada en los planos de cimentaciones del presente Proyecto Oficial.

Cuando el hormigón no sea fabricado en central, el amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a 90 s.

El fabricante de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por el Director de Obra.

El control de la resistencia característica del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 86º de la EHE-08.

En los casos en que el Contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigibles, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

La temperatura de la masa del hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC. Se prohibirá verter el hormigón sobre elementos (armaduras, encofrados, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0ºC. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. En aquellos casos que no puedan cumplirse las prescripciones anteriores, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta y aprobación por parte del cliente.

No se hormigonará a temperaturas superiores a 40ºC o con vientos excesivos.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado según lo establecido en el Art. 71º de la EHE-08.

Caso que se suspenda el hormigonado por algún motivo y no se haya finalizado el trabajo se permite la introducción de varillas o resina epoxi para la unión posterior de las dos fases de hormigonado.

El Contratista garantizara la correcta colocación de los anclajes en apoyos 4 patas con la inclinación correcta. Para ello, empleará la plantilla adecuada durante el montaje, y no realizará el vertido del hormigón directamente sobre los anclajes para evitar desplazarlos una vez colocados.

Para los apoyos metálicos de celosía, los macizos de cimentación, tanto monobloque como fraccionados, quedarán 30 cm sobre el nivel del suelo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, con una pendiente de un 10% como mínimo como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar los tubos de polietileno corrugado de diámetro mínimo de 36 milímetros indicados en los planos de puesta a tierra de los apoyos. Estos tubos que deberán salir en la parte superior de la cimentación, junto a las tomas de puesta a tierra previstas en el apoyo, estarán preparados para instalación a la intemperie, siendo resistentes a la degradación por radiación ultravioleta.

4.1.7 Armado de apoyos

El armado de los apoyos de celosía se realizará sobre una superficie de terreno lo más horizontal posible, a fin de que quede nivelado sobre los tacos de madera que lo calzan, evitando de ese modo que se deforme. También, hay que añadir que durante el armado del apoyo se tendrá presente en todo momento la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

El uso de punteros o escarificadores para modificar taladros está prohibido.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores se apretarán los tornillos dando a las tuercas el par de apriete correcto mediante llave dinamométrica. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.

4.1.8 Izado de apoyos

El izado siempre se realizará en todo momento según la norma técnica de prevención NTP 208: Grúa móvil y la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referentes a grúas móviles autopropulsadas.

Todas las maniobras de izado se realizarán por personal autorizado con grúas y plumas, que estarán en perfecto estado de mantenimiento. La grúa o pluma se seleccionará en función del peso y dimensiones de la carga, y durante todo el proceso de izado estará con estabilizadores desplegados y nivelados. El izado se realizará lentamente, quedando prohibido arrastrar la carga y permanecer debajo de esta. El estrobado de la carga se hará siempre de tal manera que su reparto sea homogéneo. El gruista podrá guiarse por el encargado de la maniobra de izado mediante señales que serán conocidas perfectamente por el encargado y el gruista. Una vez que la carga ha sido colocada y asegurada se procederá a desengancharla.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material. Se evitará que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

La nivelación de los apoyos metálicos de celosía se realizará mediante la perfecta colocación de la base del apoyo con plantillas.

4.1.9 Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados en caliente, según norma UNE-EN ISO 1461 contemplada como de obligado cumplimiento en la ITC-LAT 02 del RLEAT.

Todos los tornillos y sus accesorios deberán estar galvanizados en caliente según norma UNE 37 507 considerada de obligado cumplimiento según la ITC-LAT 02 del RLEAT.

4.1.10 Tendido, empalme, tensado y regulación de conductores

4.1.10.1 Herramientas

El Contratista deberá aportar todas las herramientas necesarias, que estarán suficientemente dimensionadas en previsión de roturas y accidentes, como son poleas, cables pilotos, máquinas de empalmar, andamios, etc., y demás herramientas utilizadas en este tipo de trabajo, salvo que sean suministradas por el cliente por mutuo acuerdo.

El cliente se reserva el derecho de rechazar en cualquier momento aquellas herramientas que, por no estar en condiciones, no sean adecuadas para efectuar el trabajo a que están destinadas.

4.1.10.1.1 Máquina de frenado del conductor

Dispondrá esta máquina de dos tambores en serie con canaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del conductor.

Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material que será previamente aprobado por el Director de Obra.

La relación de diámetros entre tambores y conductor será fijada por el Contratista haciéndose responsable de la misma.

La máquina de frenado mantendrá constante la tensión durante el tendido limitando la tensión máxima y la velocidad de salida del cable.

La bobina se frenará con el exclusivo fin de que no siga girando por su propia inercia, por variaciones de velocidad en la máquina de frenado.

Nunca debe rebasar valores que provoquen daños en el cable por el incrustamiento en las capas inferiores.

4.1.10.1.2 Poleas de tendido del conductor y cable de tierra

Para tender el conductor de aluminio-acero, las gargantas de las poleas serán de aluminio, plástico o neopreno.

El diámetro de la polea estará comprendido entre 25 y 30 veces el diámetro del conductor.

Las poleas para el cable de acero podrán ser de acero, madera, plástico o neopreno, y siempre de un material de igual o menor dureza que el cable o el conductor.

La superficie de la garganta de las poleas será lisa y exenta de porosidades y rugosidades. No se permitirá el empleo de poleas que por el uso presenten erosiones o canaladuras provocadas por el paso de las cuerdas o cables piloto.

La forma de la garganta tendrá una curvatura en su fondo comprendida entre el diámetro del conductor o cable de tierra como mínimo y el diámetro de los empalmes provisionales y giratorios utilizados en el tendido. Las paredes laterales estarán inclinadas formando un ángulo entre sí comprendido entre 20º y 60º para evitar enganches.

Los bordes deberán de ser biselados con el mismo fin.

No se emplearán jamás poleas que se hayan utilizado para tendidos de conductores de cobre.

Las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca con cojinete de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Se colgarán directamente de la cadena de aisladores de suspensión.

4.1.10.1.3 Máquinas de empalmar

El Contratista aportará las máquinas de empalmar requeridas, efectuándose revisiones periódicas de las dimensiones finales del manguito y efectuando ensayos dimensionales de los empalmes realizados para comprobar que las hileras y matrices están dentro de las tolerancias exigidas. Las matrices y las mordazas serán suministradas por el Contratista.

4.1.10.1.4 Mordazas

Utilizará el Contratista mordazas adecuadas para efectuar la tracción del conductor, cable de tierra o cable de fibra óptica que no dañen el aluminio del conductor, el galvanizado del cable de acero, el alumoweld del cable de fibra óptica OPGW o la cubierta del cable de fibra óptica autosoportado cuando se aplique una tracción igual a la que determine la ecuación de cambio de condiciones a 0º C sin manguito de hielo ni viento.

Se utilizará preferentemente mordazas del tipo preformado, en el caso de utilizarse mordazas con par de apriete éste deberá de ser uniforme, y si es de estribos, el par de apriete de los tornillos debe efectuarse de forma que no se produzca un desequilibrio.

4.1.10.1.5 Máquina de tracción

Podrá utilizarse como tal el cabestrante o cualquier otro tipo de máquina de tracción que el Director de Obra estime oportuno, en función del conductor y de la longitud del tramo a tender.

4.1.10.1.6 Dinamómetros

Será preciso utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los extremos del tramo, es decir, en la máquina de freno y en la máquina de tracción.

El dinamómetro situado en la máquina de tracción ha de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

4.1.10.1.7 Giratorios

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinete axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto para evitar que pase el giro de un cable a otro.

4.1.10.2 Método de montaje

4.1.10.2.1 Tendido

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan transcurrido 28 días desde la finalización de la cimentación de los apoyos, salvo indicación en contra del Director de Obra.
El tendido del conductor debe realizarse entre amarres salvo situaciones excepcionales, donde caso de no poder ser así, se deberá justificar de manera detallada.

Antes de comenzar el tendido, los apoyos estarán totalmente terminados, así como los tornillos apretados, graneteados y las peanas terminadas.

El Contratista se ocupará y someterá a la aprobación del Director de Obra el estudio del tendido, la elección de los emplazamientos del equipo y orden de entrega de bobinas para conseguir que los empalmes queden situados, una vez tensado el conductor, según se indica en el apdo. 2.1.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

Las bobinas han de ser tendidas sin cortar el cable y sin que se produzcan sobrantes.

Si en algún caso una o varias bobinas deben ser cortadas, por exigirlo así las condiciones del tramo tendido, el Contratista lo someterá a la consideración del Director de Obra sin cuya aprobación no podrá hacerlo.

El cable se tendrá siempre en bobina y se sacará de éstas mediante el giro de las mismas.

Durante el despliegue es preciso evitar el retorcido del conductor con la consiguiente formación de cocas, que reducen extraordinariamente las características mecánicas de los mismos.

El conductor será revisado cuidadosamente en toda su longitud, con objeto de comprobar que no existe ningún hilo roto en la superficie ni abultamiento anormal que hicieran presumir alguna rotura interna. En el caso de existir algún defecto, el Contratista deberá comunicarlo al Director de Obra quien decidirá lo que procede hacer.
La tracción de tendido de los conductores será, como máximo, la indicada en las tablas de tensado definitivo de conductores que corresponda a la temperatura existente en el conductor.

La tracción mínima será aquella que permita hacer circular los conductores sin rozar con los obstáculos naturales, tales como tierra, que al contener ésta sales, se depositarían en el conductor, produciendo efectos químicos que pudieran deteriorar el mismo.

El anclaje de las máquinas de tracción y freno deberá realizarse mediante el suficiente número de puntos que aseguren su inmovilidad, aún en el caso de lluvia imprevista, no debiéndose nunca anclar estas máquinas a árboles u otros obstáculos naturales.

La longitud del tramo a tender vendrá limitada por la resistencia de las poleas al avance del conductor sobre ellas. En principio puede considerarse un máximo de veinte poleas por conductor y por tramo; pero en el caso de existir poleas muy cargadas, ha de disminuir dicho número con el fin de no dañar el conductor.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

4.1.10.2.2 Empalmes

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes flexibles, que se sustituirán por definitivos, una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se autoriza el paso por una sola polea de los empalmes definitivos.

Los empalmes se realizarán en cualquier caso cumpliendo lo indicado en el apdo. 2.1.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT como se redacta a continuación.

Los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza composición y sección de los conductores. Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 95% de la carga de rotura del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el puente de conexión de las cadenas de amarre, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor.

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

Con carácter general los empalmes no se realizarán en los vanos sino en los puentes flojos entre las cadenas de amarre. En cualquier caso, se prohíbe colocar en la instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor. Solamente en la explotación, en concepto de reparación de una avería, podrá consentirse la colocación de dos empalmes.

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

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

El corte del cable se hará utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla. La preparación del extremo se efectuará cortando el aluminio con sierra o máquinas de corte circular, pero cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

El método de efectuar el empalme se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos empalmes.

Una vez tendido el conductor, será necesario mantener su tracción con el fin de que nunca lleguen a tocar tierra.

Durante la sustitución de empalmes provisionales por definitivos, la maniobra se realizará de forma que el resto de los conductores tenga la tracción necesaria para que no lleguen a tocar tierra.

4.1.10.2.3 Tensado

El anclaje a tierra para efectuar el tensado se hará desde un punto lo más alejado posible y como mínimo a una distancia horizontal del apoyo doble de su altura, equivalente a un ángulo de 150 º entre las tangentes de entrada y salida del cable en las poleas.

Se colocarán tensores de cable de acero provisionales, entre la punta de los brazos y el cuerpo del apoyo como refuerzo, en los apoyos desde los que se efectúe el tensado.

Las poleas serán en dicho apoyo de diámetro adecuado, para que el alma del conductor no dañe el aluminio.

Aunque los apoyos de anclaje están calculados para resistir la solicitación de una fase en el extremo de una cruceta, si las demás solicitaciones de las restantes fases están compensadas, se colocarán los tirantes previstos para compensar la solicitación de la fase del lado opuesto de la cruceta en que se efectúa la maniobra de engrapado.

Todas las maniobras se harán con movimientos suaves y nunca se someterán a los cables a sacudidas.

4.1.10.2.4 Regulación de conductores

La longitud total de la línea se dividirá en cantones.

En cada cantón el Director de Obra fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Estos vanos pueden ser de “regulación”, o sea, aquellos en los que se mide la flecha ajustándola a lo establecido en la tabla de tendido, o de "comprobación" que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Según sea la longitud del cantón, el perfil del terreno y la mayor o menor uniformidad de los vanos, podrán establecerse los siguientes casos:

- Un vano de regulación.
- Un vano de regulación y un vano de comprobación.
- Un vano de regulación y dos vanos de comprobación.
- Dos vanos de regulación y tres vanos de comprobación.

Se entregará al Contratista una tabla de montaje con las flechas para los vanos de regulación y comprobación de cada serie en la situación de engrapado, deducidas de las características del perfil en función de la temperatura del conductor, que deberá de ser medida con un termómetro cuya sensibilidad será de 1ºC como mínimo, introducido en una muestra de cable del conductor utilizado y expuesto a una altura próxima a los 10 m, durante un periodo mínimo de tres horas.

En aquellos cantones en que, por razón del perfil del terreno, los apoyos se hallen enclavados a niveles muy diferentes (terreno montañoso), el Contratista deberá conseguir mantener constante la tensión horizontal del conductor en las grapas de alineación para la temperatura más frecuente del año y, por tanto, la verticalidad en las cadenas de aisladores de suspensión, no admitiéndose que las mencionadas grapas se desplacen en sentido de la línea, un valor superior al 1% de la longitud de la cadena de aisladores de suspensión.

Para la regulación de conductores en líneas dúplex, se dispondrán de tensores de corredera que permitan corregir pequeñas diferencias una vez engrapados en las torres de anclaje.

Los errores admitidos en las flechas vienen indicados en el apdo. 5 del presente Pliego de Condiciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

En apoyos de amarre, se cuidará que en la maniobra de engrapados no se produzcan esfuerzos superiores a los admitidos por dichos apoyos, y en caso necesario el Contratista colocará tensores y vientos para contrarrestar los esfuerzos anormales.
El método de efectuar la colocación de grapas se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichas grapas.

En apoyos de suspensión, la suspensión de los conductores durante la colocación de la grapa en la cadena de aisladores se hará por medio de estrobos de cuerda o de nylon para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes: se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

4.1.10.2.5 Colocación de separadores, amortiguadores y contrapesos

Se entregará al Contratista una relación con las distancias para colocación de dichas piezas en todos los vanos de la línea tanto en los conductores como en el cable de tierra.

La colocación de estos elementos deberá efectuarse antes de que transcurran quince días después de la regulación de los conductores.

El método de efectuar la colocación de separadores se ajustará a las normas correspondientes facilitadas por el fabricante de dichos herrajes. Estos elementos deberán ser aptos para soportar una intensidad de cortocircuito de 50 kA.

La colocación de amortiguadores y el número de los mismos, será el indicado en el correspondiente estudio de amortiguamiento que deberá presentar el fabricante que los suministre.

4.1.10.2.6 Protección y cruzamientos

Las protecciones en ferrocarriles, carreteras, caminos, veredas, líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas, etc., serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cruzamientos en los que el proyectista considere que son de especial relevancia y en los que pudiera ser razonable aumentar los coeficientes de seguridad reglamentarios, se instalarán cadenas con doble aislamiento por conductor.

En los cruzamientos con vías públicas o en lugares transitados, se colocarán protecciones adecuadas, y se situará a cada lado del cruzamiento una señal indicadora de peligro.

En los cruzamientos de líneas eléctricas de cualquier tensión, o en los trabajos a efectuar en las proximidades de dispositivos con tensión, se tomarán todas las precauciones conocidas (corte de tensión, puesta a tierra, etc.) para evitar accidentes, siendo únicamente responsable el Contratista de lo que pueda suceder, aunque se halle presente en la obra alguno de los técnicos o vigilantes del contratante.

Los cruzamientos se efectuarán preferentemente sin tensión en la línea cruzada, para lo que deberá solicitar el Contratista los descargos correspondientes con veinte días de antelación al cliente, que se hará cargo de esta gestión. Si el cruzamiento se hiciese con la línea en tensión este no se realizará hasta la aprobación por parte del Director de Obra del método a emplear.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el Contratista deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días. No obstante, el cliente hará las gestiones necesarias para que dichos descargos sean en las fechas más

convenientes para el buen orden del trabajo, sin que el Contratista pueda efectuar reclamación alguna si no se puede conseguir.

Las líneas de tensión inferior a 25 kV podrán ser puenteadas por el Contratista, siempre que se consiga la debida autorización de la empresa propietaria de la línea.

Estos puentes se harán con cables aislados a su cargo y se introducirán en zanjas para su protección. Asimismo, se colocarán placas indicadoras de peligro de muerte y se señalizará debidamente la zona afectada.

En líneas de tensión superior a la indicada y en todas aquellas en las que no se consiga autorización para puentearlas con cable aislado, tendrán que cruzarse en descargo que será lo más breve posible, haciendo que el final y el principio de los cantones de tendido queden a ambos lados de la línea cruzada.

4.1.11 Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza o retiradas a vertedero, en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

4.1.12 Numeración de apoyos. Aviso de riesgo eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la indicada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

Se señalará la instalación con el lema corporativo del contratante en los cruces con vías de comunicación.

4.1.13 Puesta a tierra

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con lo establecido en el Documento Memoria y los planos de puesta a tierra del Documento Planos.

Una vez finalizadas las instalaciones de puesta a tierra el Contratista procederá a la medición de la tensión de contacto aplicada mediante un método por inyección de corriente en los apoyos donde la determinación de ese valor sea exigida (apoyos frecuentados), según se indica en el apdo. 7.3.4.6 de la ITC-LAT 07 del RLEAT.

Cuando no sea posible cumplir las tensiones de contacto, se instalarán medidas adicionales de seguridad y se medirán las tensiones de paso.

En los apoyos no frecuentados, en el supuesto de que el valor de la resistencia de puesta a tierra sea superior a 20 Ω se realizará una mejora de la puesta a tierra hasta alcanzar en lo posible dicho valor.

La medición de la resistencia de puesta a tierra del apoyo se determinará eliminando el efecto de los cables de tierra.

4.1.14 Condicionantes ambientales

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los requisitos ambientales expuestos a continuación.

4.1.14.1 Condicionantes generales

Se cumplirá con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones del contratante en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental, Planes de Vigilancia Ambiental, o resoluciones emitidas por la Administración Ambiental.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del Contratista se deben aplicar las medidas correctoras necesarias para restablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Las emisiones sonoras debidas al transporte de materiales, movimiento de maquinaria y presencia de personal, se realizará asegurando que no se superan los límites máximos permitidos establecidos por las normas de aplicación.

4.1.14.2 Atmósfera

Para minimizar la dispersión de material por el viento, se adoptarán las siguientes medidas:

- Acopio y almacenamiento de materiales en lugares protegidos.
- Reducción del área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible.
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas.
- Priorizar el acondicionamiento de suelo desnudo.
- La carga y transporte de materiales se realizará cubriendo las cajas de los vehículos y adaptando la velocidad del transporte al tipo de vía.

4.1.14.3 Residuos

Como primera medida se aplicará una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y su manejo incluirá los siguientes pasos: reducir, reutilizar y reciclar.

Conservar las zonas de obras limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras, y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin.

La gestión y el transporte de los residuos se realizarán de acuerdo con la normativa específica para cada uno de ellos, según su tipología.

4.1.14.4 Inertes

Se establecerán zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán construir barreras provisionales que impidan su dispersión.

4.1.14.5 Derrames y vertidos

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia.

Se prohíbe el lavado de cubas de hormigón en obra.

En caso de derrame accidental por avería, incidente o mala ejecución, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el apartado 4.14.1 – Condiciones Generales, y en el 4.14.3 – Residuos, en lo referente al transporte y gestión.

4.1.14.6 Conservación ambiental

Se acotarán las operaciones de desbroce y retirada de la cubierta vegetal a las necesidades de la obra.

Se acopiará y reservará la cubierta vegetal para su reposición una vez finalizada la obra.

Se utilizarán los accesos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se emplee durante la ejecución de la obra.

4.1.14.7 Finalización de la obra y restauración ambiental

Retirada de los materiales sobrantes, estructuras temporales y equipos empleados durante la ejecución de la obra, restaurando las zonas que hayan sido compactadas o alteradas.

4.2 MATERIALES

Todos los materiales empleados en la obra serán de primera calidad y cumplirán los requisitos que exige el siguiente Pliego de Condiciones. El Director de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que no ofrezcan suficientes garantías.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el pliego de condiciones particulares.

El Contratista se hace responsable de la conservación y, de cualquier desperfecto que puedan producirse en los materiales, así como de las consecuencias de ellos, hasta la recepción completa de la obra.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra. En aquellos materiales en los que se aplique la homologación de proveedores de bienes, los equipos que se instalen en la línea tendrán que escogerse obligatoriamente de entre los que figuren como homologados en la Oficina Técnica Virtual.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

No se aceptará en ningún caso el uso de Policloruro de Vinilo (PVC).

4.2.1 Apoyos

Los apoyos utilizados en el presente Proyecto Oficial se ajustarán a las especificaciones técnicas de materiales de proyectos de esta magnitud. Todos estarán galvanizados en caliente.

En caso de ser necesario emplear antiescalo de material aislante con objeto de conseguir el cumplimiento reglamentario de la tensión de contacto, los taladros necesarios en el apoyo serán realizados en fábrica previo galvanizado en caliente, y se considerará en el cálculo estructural del apoyo. Asimismo, estos apoyos destinados a montarse con antiescalo, incorporarán escalera de pates a partir de los 3 metros para permitir el acceso a crucetas y cúpula de tierra.

4.2.2 Herrajes

Serán del tipo indicado en el presente Proyecto. Todos estarán galvanizados en caliente. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Norma UNE-EN 61284.

En lo concerniente a los herrajes para el cable OPGW, hay que indicar que deberán colocarse de forma que no dañen ni deformen el cable, empleando los elementos necesarios para evitar tracciones en el cable, efectos del viento que permita que el cable golpee la torre y pueda dañarse, radios de curvatura del cable superiores o inferiores al recomendado por el fabricante, así como cualquier otra situación que impida disponer de un correcto tendido.

4.2.3 Aisladores

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre, en caso de utilizar vidrio, cumplirán las especificaciones de la Norma UNE-EN 60305. En caso de aislamiento compuesto la norma aplicable será la UNE-EN 61466.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el presente Proyecto.

4.2.4 Conductores

Serán los que figuran en el presente Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182.

4.2.5 Salvapájaros

Se instalarán en el cable de tierra según las indicaciones dadas en el presente Proyecto y, por tanto, cumpliendo con lo especificado en el Artículo 7 del Real Decreto 1432/2008.

4.2.6 Señalizaciones diurnas (bolas)

Las bolas de señalización diurnas para el cruce de las carreteras y su montaje están incluidas y repercutidas en el precio unitario del cable de tierra.

5 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

5.1 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a este Pliego de Condiciones.

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones descritas en este Pliego de Condiciones y conforme a las reglas de la buena práctica.

5.1.1 Documentación y medios para el desarrollo del trabajo

El Contratista deberá poseer como mínimo la siguiente documentación para el montaje de la línea:

- Plano de situación a escala 1:50.000 o 1:25.000.
- Plano de emplazamiento a escala 1:10.000 o 1:5.000.
- Planos de planta general a escala 1:1.000.
- Plano de perfil longitudinal y planta de la línea a escalas verticales 1:500 y horizontales 1:2.000, en los que figuren la distribución de Cámaras de Empalmes, profundidad de la zanja y conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica, límites de parcelas, límites de provincias y términos municipales, servicios que existan en una franja de 50 m de anchura a cada lado del eje de la línea, tales como carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas o de telecomunicación, etc.
- En dicho perfil se indicarán los puntos kilométricos de la línea subterránea y se acotará la distancia a los servicios afectados además de la numeración de las parcelas afectadas.
- Planos detallados de los cruzamientos.
- Planos de puesta a tierra.
- Planos de tipos de zanja.
- Planos de cámaras de empalme y arquetas.
- Planos de apoyo conversión aéreo-subterráneo.
- Planos de empalmes, botellas terminales y pararrayos.
- Tablas de tendido y radios máximos de curvatura para cable aislado, cables de tierra y cables de fibra óptica.
- Relación de bobinas de cable con indicación de la longitud contenida en cada una de ellas.

- Especificaciones técnicas de materiales facilitadas por el cliente.
- Cálculos del cable aislado y puesta a tierra suministrado por el fabricante.

Por otra parte, el Contratista vendrá obligado a exponer en su oferta, las herramientas que piensa utilizar en la construcción y el método de tendido a seguir, que será aprobado por el contratante.

5.1.2 Replanteo y trazado

Todos los trabajos realizarán en conformidad a los planos y coordenadas entregados previamente a su ejecución.

Se comprobarán siempre los servicios y elementos afectados, tanto si están previstos inicialmente como si surgen a posteriori. Para ello se realizarán los estudios y calas sean oportunas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

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

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc.

Se procurará causar los mínimos daños posibles en la propiedad, ajustándose a los compromisos adquiridos con el propietario antes de la ejecución de las obras.

En entornos rurales se mantendrán cerradas las propiedades atravesadas, en caso de posibilidad de presencia de ganado.

En instalaciones enterradas, al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor, siendo este radio mínimo 10·(D+d) donde D es el diámetro exterior y d el diámetro del conductor.

En instalaciones entubadas se respetarán los radios de curvatura mínimos precisos dependiendo del diámetro exterior del tubo, de tal forma que en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 160 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 8 m, en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 200 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 10 m y en instalaciones bajo tubo de diámetro exterior 250 mm se respetará un radio de curvatura mínimo de 12,5 m.

5.1.3 Apertura de Zanjas

La excavación la realizará una empresa especializada, que trabaje con los planos de trazado suministrados por el contratista.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 500 mm entre la zanja y las tierras extraídas o cualquier otro objeto, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. La tierra excavada y el pavimento deben depositarse por separado. La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

Las tierras extraídas se apilarán de forma adecuada para su posterior uso, en caso de que las autoridades lo permitan, o para su posterior evacuación a vertedero autorizado. Se prestará especial atención para no mezclarla con agentes contaminantes que pudieran dañar el medio ambiente o impedir su posible reutilización.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios comercios y garajes. Se respetarán siempre anchos de vías de circulación de al menos 3 m si es de sentido único y de 6 m si es de doble sentido. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará de una autorización especial.

En canalizaciones que discurran por calzada se dejará un mínimo de 30 centímetros de separación desde el bordillo hasta la arista más próxima de la zanja.

Para reducir el coste de reposición del pavimento en lo posible, la zanja se puede excavar con intervalos de 2 a 3 m alternados, y entre cada dos intervalos de zanja se practicará una mina o galería por la que se pase el cable.

Las dimensiones de las zanjas para las ternas se harán según las tablas indicadas en los planos del Proyecto Oficial, en función de la sección de los cables y el tipo de instalación: directamente enterrada, bajo tubo y bajo tubo hormigonada.

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

No se emplearán, en ningún caso, maquinaria y herramientas que causen una contaminación acústica que sobrepase los niveles especificados por la legislación vigente.

En caso de ser necesaria la retirada de pavimento asfáltico, se realizarán los cortes por medio de cortadora de disco.

A la hora de atravesar jardines o parques, se intentará preservar la vegetación existente en la medida de lo posible.

Ante presencia de agua se realizarán y mantendrán los achiques necesarios para una correcta ejecución de los trabajos, disponiéndose de sistemas de drenaje especial cuando en caso necesario.

Se evitará el deterioro de todos los elementos afectados por la excavación, para lo que se tomarán las medidas pertinentes. En caso de deterioro, el contratista será responsable de su reparación y tendrá la obligación de avisar inmediatamente a los propietarios.

5.1.4 Canalización

5.1.4.1 Canalización de cables directamente enterrados

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 100 mm de espesor sobre la que se colocará el cable. Posteriormente se rellenará con arena, hasta formar un bloque que cubra la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.

Se empleará preferentemente la arena procedente de la misma zanja, siempre y cuando exista la aprobación del Director de Obra y reúna las condiciones señaladas anteriormente.

Caso contrario se empleará arena fina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 1 a 2 mm como máximo.

En ambos casos, con objeto de garantizar la estabilidad de la resistencia térmica de esta arena ante distintos grados de humedad del terreno, se mezclará la arena con cemento en la proporción 14 partes de arena por 1 de cemento antes de proceder al rellenado.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Todos los cables deben tener un dispositivo protector formado por placas de polietileno ensambladas, de 1000 mm de longitud por 250 mm de anchura. Dichas placas se situarán unos 250 mm por encima de la capa de relleno estabilizado de arena, y sobre la vertical de cada terna.

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna, a una profundidad aproximada de 300 mm y situada sobre el eje vertical de cada terna.

Los eventuales obstáculos deben ser evitados buscando la mejor solución técnica posible.

5.1.4.2 Canalización bajo tubo hormigonado

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo tubos de polietileno de alta densidad o polipropileno, de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa.

La disposición de los tubos, que será siempre al tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores, situados cada 3 m (dos por tramo de tubo).

Los separadores serán de tipo plástico, compuestos a partir material libre de halógenos y proporcionarán suficiente rigidez mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos tanto en el momento de instalación como en servicio. La forma del separador obligará al formado del tresbolillo de los tubos.

Excepcionalmente se admitirá la disposición en capa de los tubos, cuando las condiciones específicas de un proyecto así lo aconsejen o para realizar cruzamientos particulares, siempre acompañados de los cálculos del cable proporcionados por el fabricante.

Tanto en tubos de potencia como tubos de telecomunicaciones se respetarán las siguientes indicaciones:

- No se empleará ningún tubo deteriorado previamente a su instalación. Se desecharán los tubos perforados, abollados o con fisuras.
- Los tubos se ensamblarán unidos entre sí mediante los manguitos de unión suministrados a tal efecto, comprobando que no se queda ningún elemento extraño en su interior. No obstante, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.
- Al construir la canalización, se dejará en los tubos de potencia una cuerda de nylon de 10 mm de diámetro en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para tendido. La cuerda de nylon será de 8 mm de diámetro para los tubos de telecomunicaciones.
- Al concluir la jornada de trabajo se taparán los extremos del tubo abiertos.

- Las juntas de las entradas y salidas de los tubos a las cámaras de empalme se sellarán mediante sikaflex o mortero sin retracción.
- El interior de los tubos en las entradas y salidas a las cámaras de empalme se sellará con espuma de poliuretano de expansión, salvo que el tubo sea de desagüe.

Se respetará un radio de 100 mm alrededor de los tubos, sin que se ubique ningún otro elemento, para lo que se realizarán las etapas necesarias en las fases de hormigonado.

El encofrado de hormigón ocupará toda la anchura de la canalización.

Para el encofrado de hormigón se utilizará en todo caso hormigón en masa HM-20/B/20 según la norma EHE-08. Las clases general y específica de exposición se especificarán en caso necesario en función de la agresividad prevista del terreno para cada proyecto específico.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna, a una profundidad aproximada de 150 mm bajo el pavimento a reponer y situada sobre el eje vertical de cada terna.

5.1.4.3 Canalización bajo tubo sin hormigonar

El uso preferente en instalaciones bajo tubo será el hormigonado en la construcción de líneas de distribución. El empleo de instalaciones bajo tubo sin hormigonar responderá a criterios de diseño de red y a tramos de canalización entubada donde no sea posible hormigonar, ya sea por cuestiones de trazado u otras circunstancias.

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo con las mismas características dimensionales que la instalación bajo tubo hormigonado.

En los cruces con servicios habituales en el subsuelo se guardará una prudencial distancia frente a futuras intervenciones, y cuando puedan existir injerencias de servicio, como es el caso de otros cables eléctricos, conducciones de aguas residuales por el peligro de filtraciones, etc., es conveniente la colocación para el cruzamiento de un tramo de tubo de 2 m.

En este tipo de canalización se instalará un cable por tubo. Los tubos serán independientes entre sí, siendo tubos de polietileno de alta densidad o polipropileno, de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa.

La disposición de los tubos, que será siempre al tresbolillo, vendrá obligada por el empleo de separadores, situados cada 3 m (dos por tramo de tubo).

Los separadores serán de tipo plástico, compuestos a partir material libre de halógenos y proporcionarán suficiente rigidez mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos tanto en el momento de instalación como en servicio. La forma del separador obligará al formado del tresbolillo de los tubos.

Excepcionalmente se admitirá la disposición en capa de los tubos, cuando las condiciones específicas de un proyecto así lo aconsejen.

Tanto en tubos de potencia como tubos de telecomunicaciones se respetarán las siguientes indicaciones:

- No se empleará ningún tubo deteriorado previamente a su instalación. Se desecharán los tubos perforados, abollados o con fisuras.
- Los tubos se ensamblarán unidos entre sí mediante los manguitos de unión suministrados a tal efecto, comprobando que no se queda ningún elemento extraño en su interior. No obstante, se ensamblarán teniendo en cuenta el sentido de tiro del cable, para evitar enganches contra dichos bordes.
- Al construir la canalización, se dejará en los tubos de potencia una cuerda de nylon de 10 mm de diámetro en su interior que facilite posteriormente el enhebrado de los elementos para tendido. La cuerda de nylon será de 8 mm de diámetro para los tubos de telecomunicaciones.
- Al concluir la jornada de trabajo se taparán los extremos del tubo abiertos.
- Las juntas de las entradas y salidas de los tubos a las cámaras de empalme se sellarán mediante sikaflex o mortero sin retracción.
- El interior de los tubos en las entradas y salidas a las cámaras de empalme se sellará con espuma de poliuretano de expansión, salvo que el tubo sea de desagüe.

Se respetará un radio de 100 mm alrededor de los tubos, sin que se ubique ningún otro elemento, para lo que se realizarán las etapas necesarias en las fases de rellenado de la zanja respetando las canalizaciones proyectadas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario.

Se empleará preferentemente la arena procedente de la misma zanja, siempre y cuando exista la aprobación del Director de Obra y reúna las condiciones señaladas anteriormente.

Caso contrario se empleará arena fina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 1 a 2 mm como máximo.

En ambos casos, con objeto de garantizar la estabilidad de la resistencia térmica de esta arena ante distintos grados de humedad del terreno, se mezclará la arena con cemento en la proporción 14 partes de arena por 1 de cemento antes de proceder al rellenado.

A continuación, se rellenará toda la zanja con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario. Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

Con objeto de efectuar una señalización de los cables enterrados, se colocará una cinta señalizadora por terna", a una profundidad aproximada de 150 mm bajo el pavimento a reponer y situada sobre el eje vertical de cada terna.

5.1.4.4 Cables al aire, alojados en galerías

Este tipo de canalización se evitará en lo posible, utilizándose únicamente en el caso en que el número de conducciones sea tal que justifique la realización de galerías; o en los casos especiales en que no se puedan utilizar las canalizaciones anteriores.

Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas del tráfico que corresponda.

Las paredes han de permitir una sujeción segura de las estructuras soportes de los cables, así como permitir en caso necesario la fijación de los medios de tendido del cable. Dispondrán de un punto de puesta a tierra accesible que conecte con el electrodo enterrado de puesta a tierra.

Las galerías visitables se usarán preferentemente solo para instalaciones eléctricas de potencia y cables de control y comunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas o líquidos inflamables.

En caso de existir, las canalizaciones de agua se situarán preferentemente en un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición indispensable que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota de alcantarillado o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 metros de anchura mínima y 2 metros de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones puntuales. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de las canalizaciones, como la seguridad de circulación del personal.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida al personal que esté en su interior. Para evitar la existencia de tramos de galería con una sola salida, deben disponerse de accesos en las zonas extremas de las galerías.

La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueva, a fin de evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará

los 40 °C. Cuando la temperatura ambiente no permita cumplir este requisito, la temperatura en el interior de la galería no será superior a 50 °C, lo cual se tendrá en cuenta para determinar la intensidad admisible en servicio permanente del cable.

Los suelos de las galerías deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Las empresas utilizadoras tomarán las medidas oportunas para evitar la presencia de roedores en las galerías.

Las galerías de longitud superior a 400 metros, además de las disposiciones anteriores dispondrán de iluminación fija, de instalaciones fijas de detección de gas (con sensibilidad mínima de 300 ppm), de accesos de personal cada 400 metros como máximo, alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores, tabiques de sectorización contra incendios (RF 120) con puertas cortafuegos (RF 90) cada 1.000 metros como máximo y las medidas oportunas para la prevención contra incendios.

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, todos los cables de A.T en uno de los laterales, reservando el otro para B.T, control, señalización, etc.).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables.

Todos los cables deberán estar debidamente señalizados e identificados, de forma que se indique la empresa a quien pertenecen, la designación del circuito, la tensión y la sección de los cables.

Los cables se colocarán al aire, fijados sobre soportes metálicos mediante abrazaderas plásticas, de manera que no se desplacen por efectos electrodinámicos.

Las abrazaderas plásticas fabricadas en poliamida reforzada con fibra de vidrio, resistentes al incendio. Asimismo, serán resistentes al agua, rayos UVA, ozono, aceites, combustibles acetona, alcoholes y benceno.

Serán totalmente inertes, no conteniendo halógenos ni ningún metal que desprenda gases tóxicos en caso de incendio. No contendrán ningún tipo de colorante ni pintura, y serán de color negro. El diseño tendrá las dimensiones adecuadas para proporcionar una presión firme y uniforme sin dañar los cables, ni en funcionamiento normal ni en condiciones de cortocircuito.

El montaje de las abrazaderas se realizará de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Se instalarán preferentemente abrazaderas con soporte incorporado fabricado del mismo material, admitiéndose donde no sea posible la instalación de la abrazadera sobre soportes metálicos.

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles al personal que circula por las galerías (pavimentos, barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente a la red de tierra de la galería.

En galerías o zanjas registrables se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Solo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga el agua no afecte a los demás servicios (por ejemplo, en un diseño de doble cuerpo, en el que en un cuerpo se dispone una canalización de agua y tubos hormigonados para cables de comunicación; y en el otro cuerpo, estanco respecto al anterior cuando tiene colocada la tapa registrable, se disponen los cables de A.T, de B.T, de alumbrado público, semáforos, control y comunicación).

5.1.4.5 Cruzamientos y paralelismos

Cuando en el trazado de la línea aparezca algún tipo de paralelismo o cruzamiento con cualquier otro elemento de los contemplados en el documento Memoria, se respetará en todo momento lo indicado en la citada Memoria.

Caso de plantearse distintas alternativas para resolver estos paralelismos o cruzamientos, será el Director de Obra quien decida que alternativa adoptar, en base a razones técnicas, económicas y de seguridad.

5.1.4.6 Transporte y almacenamiento de bobinas de cables

Previamente al traslado, será estudiado el emplazamiento de destino. El transporte de las bobinas se realizará siempre sobre vehículo, manipulándose mediante grúa.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

Si la bobina se transporta con duelas, se deben proteger convenientemente para que un deterioro de estas no afecte al cable.

Cuando se coloquen las bobinas en cualquier tipo de transportador, éstas deberán quedar en línea, en contacto una con otra, y bloqueadas firmemente en los extremos y a lo largo de sus tapas.

El bloqueo de las bobinas se debe hacer con tacos de madera lo suficientemente largos y resistentes, con un largo total que cubra completamente el ancho de la bobina y puedan

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

apoyarse los perfiles de las dos tapas. Las caras del taco tienen que ser uniformes para que las duelas no se puedan romper dañando entonces el cable.

En sustitución de estos tacos también se pueden emplear unas cuñas de madera que se colocarán en el perfil de cada tapa, y se clavarán por ambos lados al piso de la plataforma para su inmovilidad. Estas cuñas nunca se pondrán sobre la parte central de las duelas, sino en los extremos, para que apoyen sobre los perfiles de las tapas.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque. En caso de no disponer de elementos de suspensión, se montará una rampa provisional formada por tablones de madera o vigas, con una inclinación no superior a 1/4. Debe guiarse la bobina con cables de retención. Es aconsejable acumular arena a una altura de 20 cm al final del recorrido, para que actúe como freno.

Cuando se desplace la bobina rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. Además, deberá evitarse que la bobina ruede sobre un suelo accidentado.

Esta operación será aceptable únicamente para pequeños recorridos.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas que se introducen hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable.

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues pueden presentarse deterioros considerables en la madera (especialmente en las tapas, que causarían importantes problemas al transportarlas, elevarlas y girarlas durante el tendido).

El almacenamiento de bobinas se realizará sobre firme adecuado, en un lugar donde no pueda acumularse agua. En lugares húmedos se aconseja la separación de las bobinas. No se permitirá el apilamiento de bobinas.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones retráctiles.

5.1.5 Tendido de cables

En instalaciones directamente enterradas o en galería se verificará antes del tendido que no hay elementos susceptibles de dañar la cubierta. En instalaciones directamente enterradas se revisará la rasante, que será lisa y en instalaciones en galería se revisarán los puntos de apoyo del cable, como bandejas o voladizos.

Antes de iniciar la instalación del cable hay que limpiar el interior del tubo, asegurar que no haya cantos vivos, aristas y que los tubos estén sin taponamientos. Con este fin se procederá a mandrilar los tubos de la instalación según los diámetros interiores de los mismos.

Una vez finalizada la zanja se procederá al mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos. El mandril será suministrado por el contratista.

Esta operación se deberá realizar obligatoriamente en presencia del director de obra.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar una cuerda guía que sirva para el tendido del futuro piloto de tendido del cable. La cuerda guía de nylon será de 10 mm de diámetro.

En el caso de encontrarse con algún cuerpo extraño, se procederá a su retirada por un medio aprobado por el técnico responsable. Si el tubo esta obstruido (el mandril no pasa), se procederá a la nueva ejecución del tramo afectado.

Después del mandrilado se procederá a tapar el tubo para evitar la entrada de cuerpos extraños y se levantará acta de esta actividad.

Se estudiará el emplazamiento óptimo para la bobina antes del tendido. La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alimentación del tendido. En el caso de trazados con pendiente, es preferible el tendido en sentido descendente. Se procurará la alineación de las bobinas con la traza para su tendido. El ángulo de tiro del cable con la horizontal no superará los 10º.

En caso de que uno de los extremos de la canalización presente puntos de difícil acceso o curvas pronunciadas, es preferible situar la bobina en el extremo opuesto.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas, ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable. Las duelas se retirarán con la bobina suspendida unos 10 ó 20 cm, haciendo posible el giro alrededor de su eje. El eje se apoyará sobre pies dimensionados acorde al trabajo a desarrollar, asegurando la estabilidad de la bobina durante su rotación.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y un radio de curvatura una vez instalado de 10 (D+d), siendo D el diámetro exterior del cable y del diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja, estarán comunicados y en disposición de detener el proceso de tendido en

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

cualquier momento. A medida que vaya extrayendo el cable de la bobina, se hará inspección visual de cualquier deterioro del cable.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante de este.

Los cabrestantes se accionarán por medio de motores autónomos para tirar de los cables de potencia a través de pilotos guía. En la placa de características figurará su fuerza de tracción, permitiéndose el uso de rebobinadora para los cables piloto. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

Antes del inicio de los trabajos se realizará un estudio de las tracciones necesarias, a fin de no sobrepasar los esfuerzos máximos permitidos. El despliegue del cable se hará lentamente a velocidad constante. Esta velocidad será del orden de entre 2,5 y 5 m/min.

Se prestará especial atención cuando la bobina se desenrolle completamente, teniendo previsto que el cable no se destense en ningún momento mediante algún tipo de medio mecánico.

El cabrestante y el freno deben ser fijados de forma rígida para un correcto funcionamiento en el peor caso de carga. La máquina de frenado y sus accesorios estarán dimensionados en función de la bobina de tendido. El dispositivo de frenado será reversible y podrá actuar como cabrestante en caso de necesidad.

Para el guiado del cable se emplearán cables piloto de tipo flexible, serán anti giratorios y sus elementos de conexión serán giratorios para compensar la torsión producida.

La unión del cable y del cable piloto se realizará por medio de cabezal de tiro y manguito giratorio.

Se podrá recubrir el cable con grasa lubricante con el fin de favorecer el deslizamiento de este en el interior de los tubos y así reducir el esfuerzo de tracción. En ningún caso se utilizará grasa que pueda dañar la cubierta del cable.

El tendido se hará obligatoriamente a través de rodillos que puedan girar libremente, y construidos de forma que no dañen el cable. La superficie de los rodillos será lisa, libre de rebabas o cualquier deformación que pudiera dañar el cable.

Los rodillos se montarán sobre rodamientos convenientemente lubricados, para lo que se dispondrán los equipos de engrase convenientes.

El diámetro del rodillo será, como mínimo, de 2/3 partes el diámetro del conductor.

En algunos casos es aconsejable el uso de arquetas intermedias que permitan situar rodillos a la entrada y salida de los tubos. Con esto se disminuye el rozamiento y, por consiguiente, el esfuerzo de tiro del cable.

Los rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro; dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

El diseño de los rodillos evitará en todo momento el rozamiento de las armaduras o cualquier otro elemento con el cable, impidiendo el deterioro de la cubierta de este. El descarrilamiento se impedirá por medio de protecciones dispuestas a tal efecto.

Se distanciarán entre sí de acuerdo con las características del cable, peso y rigidez mecánica principalmente, de forma que no permitan un vano pronunciado del cable entre rodillos contiguos, que daría lugar a ondulaciones perjudiciales. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que facilitan el deslizamiento deben disponerse otros verticales para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio de sentido. La cifra mínima recomendada es de un rodillo recto cada 5 m y tres rodillos de ángulo por cada cambio de dirección.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

Para la guía del extremo del cable a lo largo del recorrido y con el fin de salvar más fácilmente los diversos obstáculos que se encuentren (cruces de alcantarillas, conducciones de agua, gas electricidad, etc.) y para el enhebrado en los tubos, en conducciones tubulares, se puede colocar en esa extremidad una manga tiracables a la que se una cuerda. Es totalmente desaconsejable situar más de dos a cinco peones tirando de dicha cuerda, según el peso del cable, ya que un excesivo esfuerzo ejercido sobre los elementos externos del cable produce en él deslizamientos y deformaciones. Si por cualquier circunstancia se precisara ejercer un esfuerzo de tiro mayor, este se aplicará sobre los propios conductores usando preferentemente cabezas de tiro estudiadas para ello.

Para evitar que en las distintas paradas que pueden producirse en el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollando cable que no circula, es conveniente dotarla de un freno para evitar en este momento curvaturas peligrosas para el cable. El frenado del cable estará sincronizado con el tiro del mismo. Si se deja de tirar del cable sin frenar, la inercia de giro de la bobina alrededor de su eje permitirá que se siga desenrollando el cable, lo que puede producir malformaciones ante un esfuerzo de flexión.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable, debido a la rigidez que toma el aislamiento. El cable puede calentarse antes de su tendido almacenando las bobinas durante varios días en un local caliente o exponiéndolos a los efectos de elementos calefactores o corrientes de aire caliente situados a una distancia

adecuada. Las bobinas han de girarse a cortos intervalos de tiempo, durante el precalentamiento. El cable ha de calentarse también en la zona interior del núcleo. Durante el transporte se debe usar una lona para cubrir el cable. El trabajo del tendido se ha de planear cuidadosamente y llevar a cabo con rapidez, para que el cable no se vuelva a enfriar demasiado.

Por sus características constructivas, los cables no se someterán a esfuerzos de flexión. Estos esfuerzos podrían mermar las propiedades mecánicas o eléctricas del cable e incluso inutilizarlo por completo.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 100 mm de arena fina y la placa de protección de polietileno normalizada según la edición vigente de la Especificación de Materiales “Placa de Polietileno para protección de cables enterrados”.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos. Se asegurará la estanqueidad en los extremos de la zanja, zonas de empalme y terminales, así como del extremo de cable que haya quedado en la bobina.

Con el cable tendido, se sellarán las bocas de los tubos para impedir la entrada de gases, agua o roedores con espuma de poliuretano sin que ésta entre en contacto con la cubierta del cable.

Cuando dos extremos de cable tendidos vayan a ser empalmados, la cubierta puede desplazarse con respecto al resto del cable debido a los esfuerzos de tracción. Por este motivo, cuando dos cables se vayan a empalmar, se solaparán al menos 2,5 m salvo longitud específica dada por el fabricante.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos que puedan dañar los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización, asegurándola con hormigón en el tramo afectado.

Nunca se pasará más de un cable por un mismo tubo.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

En instalaciones bajo tubo, se tendrá especial cuidado en la boca del tubo para no producir ralladuras en la cubierta del cable. Se colocará un rodillo a la entrada del tubo o, en su defecto, se utilizarán boquillas protectoras.

5.1.6 Tendido de cables de puesta a tierra

Si la configuración de puesta a tierra propuesta por el fabricantes requiriese de un cable de puesta a tierra, la disposición de los cables de tierra será la especificada en las correspondientes zanjas tipo.

La sección de cada cable de tierra no será en ningún caso inferior a la sección de la pantalla y, en cualquier caso, soportará una intensidad de cortocircuito admisible en régimen no adiabático superior a la soportada por la pantalla.

Para el mandrilado del tubo utilizado para el tendido de los conductores equipotenciales, se emplearán medios mecánicos y no manuales, como máquina de tiro con limitador de esfuerzo. El mandril será suministrado por el contratista.

5.1.7 Tendido de cables de telecomunicaciones

La distancia entre arquetas depende del trazado de la canalización. Como regla general, la distancia aproximada puede ser de 150 m a 200 m. Si son tramos rectos pueden construirse cada 200 m. Con el margen de 50 m se podrán mover las arquetas para que el número total de las mismas se ajuste a los metros totales del recorrido de la canalización.

Para poder realizar el tendido del cable y que éste y las fibras no sufran daños, deben existir registros o arquetas de forma que la canalización no sea mayor de 200 metros, entre arquetas o registros.

Debido a las limitaciones del radio de curvatura del cable, se construirán arquetas en todos los cambios de dirección del recorrido de la canalización que sean mayor o igual a 45º, evitándose que se doblen o se corten las fibras.

No se permitirá tender el cable haciendo tracción por medio de palancas, vehículos y otros útiles; deberá hacerse siempre a mano, con los operarios distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la canalización. El cable que se suministra tiene una resistencia a la tracción de 3000 N.

En ningún caso, aunque sea de forma transitoria para continuar con el trabajo más tarde, se dejarán los extremos del cable en zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los de los subconductos así como haber sellado la punta del cable para evitar la entrada de agua en los subconductos y humedad en el cable.

Las cocas de cable serán normalmente de 10 metros, se dejarán en las arquetas donde están definidos los empalmes, se enrollarán, respetando el radio mínimo de curvatura del cable y se sellarán las puntas del cable de fibra óptica.

5.1.8 Hormigonado

El hormigonado se realizará conforme al artículo 52º "Elementos estructurales de hormigón en masa" de la norma EHE-08, empleándose un hormigón HM-20/B/20. Esta definición, se corresponde con un hormigón en masa (HM) no estructural, lo que determina una resistencia característica mínima de 20 N/mm2 según la EHE-08. La consistencia será blanda (B) y el tamaño máximo de árido empleado será de 20. Con referencia a las clases general y específica de exposición, se especificarán en caso necesario en función de la agresividad prevista del terreno para cada proyecto específico.

Antes de realizar las cimentaciones el contratista realizará el replanteo y estaquillado de los apoyos comprobando que los planos de planta y perfil del proyecto se ajustan a la realidad existente en el momento de realizar la línea indicando cualquier divergencia existente a la dirección de obra.

Los materiales empleados en la elaboración del hormigón en masa serán los siguientes:

5.1.8.1 Cemento

La resistencia del cemento no será inferior a 200 kp/cm2 y se ajustará a lo establecido en el artículo 26º de la EHE-08.

5.1.8.2 Agua

Se podrá utilizar, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan algunas de las condiciones establecidas en el artículo 27º la EHE-08.

5.1.8.3 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arena y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, cumplirán las condiciones del artículo 28º de la EHE-08.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

En caso de empleo de escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones (arena y grava).

El tamaño del árido, las condiciones físico-químicas, las condiciones físico-mecánicas, la granulometría y coeficiente de forma se ajustarán a lo establecido en el artículo 28º de la EHE-08.

5.1.8.4 Composición

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que estime oportunos el contratista respetando siempre:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 150 kg/m3.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg/m3.

Para establecer la dosificación, el contratista deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorios tal y como especifica el anejo 22 de la EHE-08, con el objeto de que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que le exige el artículo 31º de la EHE-08.

La fabricación del hormigón se ajustará a lo establecido en el artículo 71 de la EHE-08.

La temperatura de la masa del hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. Se prohibirá verter el hormigón sobre elementos (armaduras, encofrados, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. En aquellos casos que no puedan cumplirse las prescripciones anteriores, se admitirá el uso de los aditivos necesarios previa consulta y aprobación por parte de UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN

No se hormigonará a temperaturas superiores a 40 ºC.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia característica Fck mínima de 200 kg/cm2.

La dosificación de los materiales que constituyen el hormigón se realizará en peso y de tal modo que la resistencia del hormigón se ajuste a la indicada en los planos del presente Proyecto Oficial.

Cuando el hormigón no sea fabricado en central, el amasado se realizará con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a 90 s.

El fabricante de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por el director de obra.

El control de la resistencia característica del hormigón se realizará según lo establecido en el Art. 86º de la EHE-08.

En los casos en que el contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigibles, podrá prescindir de los citados ensayos previos.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad de este mediante un adecuado curado según lo establecido en el Art. 71º de la EHE-08.

5.1.8.5 Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas.

En instalaciones enterradas bajo tubo, el tubo actuará como protección mecánica.

Para las que estén directamente enterradas se colocará una placa de polietileno de alta densidad o polipropileno.

Los elementos de protección tendrán una adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y un impacto de energía de 40 J.

5.1.9 Señalización e identificación

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención, colocada a una distancia mínima de 100 mm del suelo y a una distancia mínima de 300 mm de la parte superior del cable. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Los cables deberán llevar grabado de forma indeleble y fácilmente legible, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Referencia de fabricación del cable.
- Designación completa del cable.
- Dos últimas cifras del año de fabricación.
- Orden o lote de fabricación.

La separación máxima entre dos marcas consecutivas será de un metro.

En el marcado del cable deberán indicarse convenientemente las propiedades de comportamiento al fuego y obturación del conductor cuando proceda.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

5.1.10 Cierre de zanjas

Para efectuar el cierre de zanjas, se rellenarán estas con tierra procedente de la misma excavación, si esta reúne las condiciones exigidas por las normas, reglamentos y ordenanzas municipales correspondientes, o bien con tierra de aportación en caso contrario.

Se compactará esta tierra en tongadas de 30 cm, empleando un rodillo vibratorio compactador manual hasta lograr una compactación, como mínimo, al 95% del Proctor Modificado (P.M.).

En el caso de canalización bajo tubo sin hormigonar, las dos primeras tongadas se pasarán con el rodillo sin vibrar, vibrándose el resto.

Se procurará que las primeras capas de tierra por encima de los elementos de protección (tubos o placas de polietileno) estén exentas de piedras o cascotes, para continuar posteriormente sin tanta escrupulosidad. De cualquier forma, debe tenerse en cuenta que una abundancia de pequeñas piedras o cascotes puede elevar la resistividad térmica del terreno y disminuir con ello la posibilidad de transporte de energía del cable.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

A fin de lograr una buena compactación, no se realizará el cierre de la zanja en las 24 horas posteriores al hormigonado de estas ni se emplearán tierras excesivamente húmedas.

5.1.11 Reposición de pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de estos o el organismo afectado.

La reposición de capas asfálticas tendrá un espesor mínimo de 70 mm, salvo indicación expresa del organismo afectado.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losetas, baldosas, etc. Como norma general, el desnivel entre el viejo y nuevo pavimento no será superior a 10 mm.

5.1.12 Puesta a tierra

Las pantallas de los cables deben ser puestas a tierra según el esquema de conexión que se vaya a utilizar.

Las cajas de puesta a tierra se ubicarán en una arqueta de puesta a tierra de hormigón fabricada a tal efecto. La caja se fijará por medio de tornillos a la base de la arqueta, sellando la parte superior perfectamente.

Los electrodos de puesta a tierra están constituidos, bien por picas de acero-cobre, bien por conductores de cobre desnudo enterrados horizontalmente, o bien por combinación de ambos.

En las terminaciones de las subestaciones, se empleará el electrodo de puesta a tierra propio de la subestación.

En el interior de las cámaras de empalme se dispondrá de un anillo superficial al que se unirán todos los elementos a conectar a tierra. Se empleará para este anillo cable de cobre desnudo de 185 mm2 de sección. Todas las uniones para realizar a este anillo incorporarán herrajes apropiados que garanticen la continuidad eléctrica de los conductores.

El anillo superficial se unirá al electrodo de puesta a tierra enterrado por medio de un cable de cobre desnudo de cobre de 185 mm2 de sección. A fin de no perforan las paredes de la cámara de empalme, se aprovecharán los sumideros de drenaje para realizar 2 conexiones.

Al anillo superficial de la cámara de empalme se conectarán los elementos susceptibles de puesta a tierra de la arqueta de puesta a tierra, mediante un cable de conductor desnudo de cobre de 185 mm2 de sección para puesta a tierra de protección y un cable unipolar con aislamiento 0,6/1 kV para la conexión de puesta a tierra de servicio, de secciones 185 mm2 para 45, 66 y 132 kV y 300 mm2 para 220 kV.

Para la formación del electrodo enterrado de puesta a tierra se instalará un anillo difusor de 11x4 m con 4 picas en sus extremos de 2 m de longitud y 4 antenas horizontales de 5 m de longitud, en cuyos extremos se ubicarán 4 picas de 2 m de longitud.

El anillo se dispondrá simétricamente alrededor de la cámara de empalme con las 4 picas situadas en sus extremos.

Las antenas tomarán la dirección longitudinal de la línea y estarán unidas al anillo difusor en sus extremos.

Se empleará conductor de cobre desnudo de 185 mm2 de sección en todos los elementos horizontales del electrodo.

Todas las picas estarán formadas por varilla de acero-cobre con un diámetro mínimo de 14 mm.

Las uniones de todos los elementos enterrados se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

5.1.13 Cámaras de empalme y arquetas de puesta a tierra

La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. En la ejecución de empalmes se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola

lentamente para dar tiempo al desplazamiento de cable y no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por la Propiedad, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

La solución normalizada para la cámara de empalme y arqueta de puesta a tierra será prefabricada, si bien, se admiten construcciones de obra in situ en función de las necesidades de cada proyecto específico. Las cámaras de empalme de tipo prefabricado, compuestas por módulos de hormigón armado con unión machihembrada entre los mismos.

Las arquetas de puesta a tierra estarán formadas por un módulo prefabricado próximo a la cámara de empalme. Esta arqueta se unirá a la cámara mediante 5 tubos corrugados de diámetro exterior 125 mm.

Se garantizarán una ubicación tal que la longitud de los cables coaxiales que unen la cámara de empalme y la arqueta de puesta a tierra tengan una longitud máxima de 10 m.

5.1.14 Entronque aéreo-subterráneo

5.1.14.1 Terminales

En los puntos de entronque con líneas aéreas se utilizarán terminales del tipo indicado en el Proyecto, siguiendo para su instalación las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de los terminales, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte de aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante, y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

5.1.14.2 Pararrayos

En el punto de transición de la línea aérea con la subterránea, se dispondrán pararrayos autoválvulas de ZnO para la protección del cable subterráneo.

Los herrajes de sujeción de los terminales, así como de los pararrayos correspondientes, se colocarán sujetos al apoyo a la distancia indicada en el Proyecto.

5.1.14.3 Izado del cable

Tanto la canaleta de protección como el cable en su parte libre irán sujetos al apoyo de conversión con horquillas o cepos, indicados en el Proyecto. al objeto de no dañar la cubierta de los cables, en las horquillas se colocará un asiento de cinta de policloropreno.

La canaleta metálica se conectará a tierra a través del apoyo, y se taponará con el correspondiente protector de cable. El picado de la base de hormigón se realizará de forma uniforme.

6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DE ALTA TENSIÓN

El proceso de aseguramiento de la calidad estará formado por los siguientes aspectos:

- Ensayos de recepción en fábrica. Con carácter general, los ensayos de recepción en fábrica serán los recomendados por la normativa vigente.
- Ensayos de recepción en campo. Con carácter general, los ensayos de recepción en campo serán realizados conforme a lo establecido en la normativa vigente, en presencia del contratante

Además de los ensayos establecidos en las Normas de Obligado cumplimiento relacionadas en la ITC-LAT-MIE RLEAT 02, el contratante se reserva el derecho de establecer cuantos ensayos considere necesarios para el aseguramiento de la calidad de los materiales que se instalen en obra.

7 RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra y una vez finalizada la misma, el Director de Obra verificará que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este pliego de condiciones general y de más pliegos de condiciones particulares.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

7.1 Documentación de la instalación

Una vez finalizada y puesta en servicio la línea eléctrica el director de obra entregará a contratante la siguiente documentación:

- Proyecto actualizado con todas las modificaciones realizadas.
- Permisos y autorizaciones administrativas.
- Certificado de final de obra.
- Certificado de puesta en servicio.
- Ensayos de medición de tierras.
- Medida de la tensión de contacto o paso, en los apoyos frecuentados.
- Ensayos de resistencia característica del hormigón de las cimentaciones.

- Ensayo de recepción de los materiales utilizados.
- Accesos realizados para el montaje y mantenimiento de la línea.

8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El plan de seguridad en obra se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto de la obra, y en la partida alzada de la aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista se obliga a aportar todas las unidades de seguridad marcadas por el estudio de seguridad aprobado por la propiedad, para la obra.

Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, y del coordinador de seguridad, la inclusión en el plan de seguridad, y por lo tanto en la obra, de cualquier subcontrata.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

9 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El contratista deberá aportar antes de comenzar la obra el planning de realización de los trabajos que se ajustará al Estudio de Seguridad y Salud con las medidas correspondientes. Dicho planning será realizado en Microsoft Project o herramienta similar.

Ante ordenes de la propiedad de parada e inicio de obra, la empresa contratista responderá en 24 horas ante la parada y en 72 horas ante la notificación de inicio de obra. El plazo de la obra será considerado como la suma parcial de los periodos comprendidos entre las ordenes de inicio y parada de ejecución de obra. Este será el plazo en el que como máximo la empresa de contrata tendrá estipulado la finalización de la obra.

Después del inicio de la obra, ante paradas obligadas y propuestas por la propiedad, el contratista no repercutirá ningún coste adicional.

La contrata propondrá a la propiedad, por escrito y justificadamente, la aprobación de cualquier posible modificación de dicho planning.

10 DIRECCIÓN DE LA OBRA

El contratista deberá dar el servicio de Dirección de Obra, con las siguientes condicionantes:

1. Deberá emitir el documento de Compromiso de Dirección de Obra, que deberá visarse en el colegio de Ingenieros Industriales, asumiendo por escrito las responsabilidades inherentes a dicho cargo. Este documento deberá ser presentado con la documentación que proporcione el contratista antes de la firma del acta de replanteo. Su nombre deberá figurar al solicitar la Licencia de obras en los organismos que lo requieran.
2. En las obras afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), cuando no sea necesaria la designación de Coordinador de Seguridad, la dirección Facultativa de la obra será el máximo responsable de seguridad en la obra designado por el promotor, y deberá:
   - Aprobar por escrito el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista adjudicatario de la obra, así como todas las subcontrataciones
   - Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra
   - Cumplimentar el libro de incidencias (el cual se deberá mantener siempre en la obra), custodiar el mismo, y anotar la variaciones o incidencias que se produzcan en la obra
3. En las obras afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), en las que se haya designado Coordinador de Seguridad, la Dirección Facultativa de obras deberá figurar en el libro de incidencias y en algunos casos en el Acta de Aprobación del plan de Seguridad y Salud que ha realizado el Coordinador de Seguridad.
4. En las obras no afectadas por el RD 1627/97 (Seguridad y Salud en obras de construcción), la Dirección Facultativa de obras deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud específico elaborado por el contratista adjudicatario de la obra, así como los correspondientes a todos los subcontratistas.

La dirección de obra deberá mantener periódicamente informado al control de obra por parte de la empresa propietaria, aportando la documentación necesaria (planos, mediciones, cálculos, ...).

El contratista deberá responsabilizarse con la firma del Documento de Dirección de Obra Terminada, visado en el Colegio Oficial de Ingenieros.

El documento que se presente en el Colegio, deberá certificar la realización de la obra conforme al proyecto constructivo. En caso de haber sido necesario realizar modificaciones se deberán documentar, incorporando los cálculos justificativos, y planos que describan la obra terminada.

Además, se deberán incorporar los datos de las mediciones realizadas por el contratista (resistencias de puesta a tierra, tensiones de paso y contacto, mediciones de aislamiento), y demás datos solicitados para la tramitación del proyecto en la Delegación de Industria correspondiente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-EST-0001

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/23	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DOCUMENTO 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Índice del Estudio de Seguridad y Salud

1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7
2 OBJETO 8
3 DESCRIPCIÓN GENERAL 9
3.1 Esquema 9
3.2 Descripción del trazado 9
3.2.1 Descripción del Trazado Aéreo 10
3.2.2 Descripción del Trazado Subterráneo 11
4 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA 13
4.1 Características Generales de la Línea Aérea 13
4.2 Características generales de la Línea Subterránea 14
5 PRESCRIPCIONES ESPECIALES 15
5.1 Relación de cruzamientos, paralelismos y organismos afectados 15
5.2 Presupuesto previsto 18
5.3 Plazo de Ejecución 18
5.4 Personal previsto 18
5.5 Datos del Emplazamiento 18
5.6 Unidades Constructivas que componen la obra 18
5.7 Equipos Técnicos 19
5.8 Medios Auxiliares 20
5.9 Riesgos Inherentes a la obra 20
6 ANÁLISIS DE RIESGOS 22
6.1 Identificación de riesgos 22
6.1.1 Riesgos Laborales Evitables 22
6.1.2 Riesgos Laborales Inevitables 22
6.1.3 Riesgos de daños a terceros 22
6.2 Estimación del riesgo 22
6.3 Valoración y control de los riesgos 22
7 SEÑALIZACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 23
7.1 Señalización 23
7.2 Servicios Sanitarios 23
7.3 Servicios Higiénicos 23

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.3.1 Comedor 23
7.3.2 Vestuarios 23
7.3.3 Servicios 23
8 PLIEGO DE CONDICIONES 24
8.1 Normativa y reglamentación aplicable 24
8.1.1 Ámbito General 24
8.1.2 Equipos de obra 25
8.1.3 Equipos de protección individual 26
8.2 Preinscripciones de utilización y mantenimiento de los equipos 26
8.3 Empleo y conservación del material de seguridad 27
8.3.1 Protecciones colectivas 27
8.3.2 Protecciones personales 27
8.4 Consulta y participación de los trabajadores 30
8.4.1 Delegación de prevención 30
8.4.2 Comité de seguridad y salud 30
8.5 Control de los trabajos 31
8.5.1 Índices de control 31
8.5.2 Partes de accidentes y deficiencias 31
8.6 Plan de seguridad y salud en el trabajo 32
8.7 Obligaciones de contratista y subcontratista 32
8.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos 33
8.9 Libro de incidencias 34
8.10 Paralización de los trabajos 34
8.11 Derechos de los trabajadores 35
9 PRESUPUESTO 36
9.1 Protecciones Individuales 36
9.2 Protecciones Colectivas 36
9.3 Medicina Preventiva, Primeros Auxilios y Locales de higiene 37
9.4 Gestión de la prevención, formación y reuniones 37
9.5 Presupuesto Total Seguridad y Salud 38
ANEXO A01. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 39
ANEXO A02. ESTIMACIÓN DE RIESGOS 55
ANEXO A03. REPRESENTACIÓN DE DETALLE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD 71
ANEXO A04. NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS 80
1.1. Definición 80

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.2. Medidas de prevención 80
1.3. Cortes sin entibación: taludes 82
1.4. Cortes con entibación 85
1.5. Sistemas de entibación usuales 87
1.5.1. Entibación con tablas horizontales 87
1.5.2. Entibación con tablas verticales 87
1.5.3. Otros sistemas de entibación 91

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" en su artículo 4 establece la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos aquellos proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, será obligatorio la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.

En base a lo indicado anteriormente, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 OBJETO

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el 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. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar los trabajos que deben realizarse en la obra proyectada, para la detección y evaluación de todos los riesgos para la salud de los trabajadores y de personas ajenas, proponiendo medidas preventivas que eliminen dichos riesgos o minimicen las consecuencias de los mismos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1 Esquema

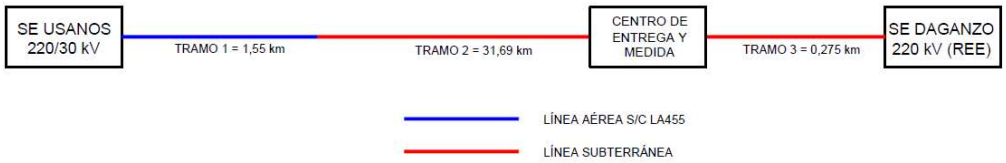


Imagen 2. Esquema de la Línea 220kV.

3.2 Descripción del trazado

El recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se describen a continuación los dos tramos de la línea Aéreo-Subterránea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea simple circuito desde el pórtico de la SE Usanos hasta el apoyo AP06(PAS) donde se convierte a subterráneo. La longitud de este tramo es de 1.550 m.
- Tramo 2: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el apoyo de conversión AP06 (PAS) hasta el recinto de medida. La longitud de este tramo es de 31.690 metros.
- Tramo 3: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el recinto de medida hasta la SE Daganzo 220kV (REE). La longitud de este tramo es de 275 metros.

Se proyecta la presente Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV con el objeto de evacuar la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas “Oliva 1”, “Oliva 2”, Oliva 3”, “Oliva 4” y “Oliva 5. La línea tiene su origen en la SE USANOS 220/30 kV, situada en el término municipal de Guadalajara y discurre hasta la SE Daganzo de 220 kV (REE) en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid).

La línea transcurrirá en su mayoría a lo largo de terrenos de cultivo y caminos sin asfaltar.

El trazado de la línea se puede observar en los planos Situación, Emplazamiento y Planta adjuntos al presente documento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3.2.1 Descripción del Trazado Aéreo

A continuación, se muestran los municipios por los que discurren las distintas **alineaciones de la línea aérea:**

N.º Alineación	Apoyo inicio	Apoyo final	Longitud (m)	Término Municipal
1	AP01	AP02	471,77	Guadalajara (Guadalajara)
2	AP02	AP04	680,07	Guadalajara (Guadalajara)
3	AP04	AP06	377,16	Guadalajara (Guadalajara)

Tabla 1. Alineaciones de la Línea Aérea 220kV.

En las siguientes tablas se presentan las **coordenadas de los apoyos de la línea aérea (ETRS89 Zona 30N UTM), así como de las dimensiones de los mismos:**

N º Apoyo	Denominación	Ángulo (º)	Vano posterior (m)	X_{UTM}	Y_{UTM}	Z_{UTM}	Término municipal	Provincia
AP01	IC-55000-35-S1221-FL	0	471,77	478063,36	4507841,56	839.07	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP02	GCO-40000-40-S1111-ANG	173	376,43	477597,20	4507912,87	840.00	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP03	GCO-40000-40-S1111-SUS	0	303,64	477221,17	4507926,05	851.75	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP04	GCO-40000-25-S1332-ANG	134	199,48	476917,50	4507937,50	835.15	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP05	GCO-40000-25-S1111-SUS	0	177,68	476774,66	4507798,26	841.80	Guadalajara	Castilla la Mancha
AP06	IC-55000-20-S1221-PAS-FL	0	0	476647,42	4507674,23	843.61	Guadalajara	Castilla la Mancha
TRAMO 2: SUBTERRÁNEO (31.690 m)								

Tabla 2. Coordenadas de los apoyos de la Línea Aérea 220Kv.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3.2.2 Descripción del Trazado Subterráneo

La línea subterránea discurre por los términos municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid. En la siguiente tabla se presentan las **coordenadas del apoyo de conversión (PAS) de la línea subterránea (ETRS89 Zona 30N UTM):**

AP. Conversión	Denominación	Tramo posterior (m)	X_{UTM}	Y_{UTM}
AP-06(PAS)	IC-55000-20-PAS-FL	177,68	476647,42	4507674,23

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la Línea Subterránea 220 kV.

Se proyectan 51 cámaras de empalme a lo largo del recorrido de la línea subterránea. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de las cámaras de empalme (ETRS89 Zona 30N UTM):

Cámara Empalme	X_{UTM}	YUTM	Término municipal	Provincia
CE1	476.422,65	4.507.129,92	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE2	476.434,67	4.506.734,20	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	476.011,56	4.506.322,72	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE3	475.615,29	4.505.861,42	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE4	475.225,18	4.505.414,26	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE5	474.854,54	4.504.963,75	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE6	474.341,90	4.504.704,71	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE7	473.863,14	4.504.412,76	Guadalajara	Castilla la Mancha
CE8	473.513,10	4.503.941,91	Galápagos	Castilla la Mancha
CE9	473.001,70	4.503.689,02	Galápagos	Castilla la Mancha
CE10	472.559,42	4.503.352,14	Galápagos	Castilla la Mancha
CE11	472.371,86	4.502.871,75	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE12	472.009,15	4.502.545,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE13	471.990,67	4.502.036,93	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE14	471.644,52	4.501.718,68	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE15	471.081,31	4.501.541,15	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE16	470.645,09	4.501.355,61	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE17	470.878,15	4.500.834,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE18	471.122,71	4.500.279,77	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE19	471.160,76	4.499.663,59	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE20	471.079,02	4.499.210,56	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE21	470.752,61	4.498.889,01	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
CE22	470.432,70	4.498.400,29	Valdeavero	Madrid
CE23	470.302,88	4.497.814,17	Valdeavero	Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Cámara Empalme	X_{UTM}	YUTM	Término municipal	Provincia
CE24	469.851,92	4.497.425,84	Valdeavero	Madrid
CE25	469.632,55	4.497.059,39	Valdeavero	Madrid
CE26	469.921,57	4.496.511,67	Valdeavero	Madrid
CE27	469.532,33	4.496.178,48	Valdeavero	Madrid
CE28	468.980,80	4.495.936,51	Valdeavero	Madrid
CE29	468.671,37	4.495.418,89	Valdeavero	Madrid
CE30	468.318,77	4.494.969,41	Valdeavero	Madrid
CE31	467.843,82	4.494.814,78	Camarma de Esteruela	Madrid
CE32	467.320,95	4.494.500,51	Camarma de Esteruela	Madrid
CE33	467.110,03	4.494.154,08	Fresno de Torote	Madrid
CE34	466.907,21	4.493.605,44	Fresno de Torote	Madrid
CE35	466.968,77	4.493.019,29	Fresno de Torote	Madrid
CE36	466.905,21	4.492.403,38	Fresno de Torote	Madrid
CE37	466.625,84	4.491.900,58	Fresno de Torote	Madrid
CE38	466.133,34	4.491.526,40	Fresno de Torote	Madrid
CE39	465.657,85	4.491.182,21	Daganzo de Arriba	Madrid
CE40	465.101,65	4.490.974,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE41	464.601,26	4.490.684,40	Daganzo de Arriba	Madrid
CE42	464.020,42	4.490.521,61	Daganzo de Arriba	Madrid
CE43	463.440,28	4.490.466,27	Daganzo de Arriba	Madrid
CE44	462.914,82	4.490.373,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE45	462.526,36	4.490.026,06	Daganzo de Arriba	Madrid
CE46	462.117,10	4.489.713,43	Daganzo de Arriba	Madrid
CE47	461.576,97	4.489.871,60	Daganzo de Arriba	Madrid
CE48	461.016,84	4.489.733,50	Daganzo de Arriba	Madrid
CE49	460.440,11	4.489.568,51	Daganzo de Arriba	Madrid
CE50	459.924,37	4.489.270,85	Daganzo de Arriba	Madrid
CE51	476.422,65	4.507.129,92	Daganzo de Arriba	Madrid

Tabla 4. Coordenadas de las cámaras de empalme de la Línea Subterránea 220kV

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA

4.1 Características Generales de la Línea Aérea

La línea aérea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 220

Tensión más elevada de la red (kV) 245

Categoría ..... Especial

Nº de circuitos 1

Nº de conductores Aéreos por fase 2

Tipo de conductor aéreo ..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380 GULL)

Potencia a transportar (MW) 304,5

Número de cables de fibra óptica 1

Tipo de cable de fibra óptica ..... OPGW 64k78 (7540)

Número de apoyos 6

Longitud total tramos aéreos (km) 1,55

Provincias afectadas ..... Guadalajara (Usanos)

Zona de aplicación ..... ZONA B

Nivel de contaminación III

Tipo de aislamiento ..... Vidrio

Apoyos ..... Metálicos de Celosía de acero galvanizado

Cimentaciones ..... Tetrabloque, cilíndricas con cueva

Puesta a tierra (no frecuentado salvo el apoyo nº 1 y 6 que serán frecuentados) Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra.

TRAMO 1 (AÉREO):

Origen ..... SE USANOS

Final ..... AP06 (PAS)

Longitud Tramo (km) 1,55

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4.2 Características generales de la Línea Subterránea

La línea subterránea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

Sistema ..... Corriente Alterna Trifásica

Frecuencia (Hz) 50

Tensión nominal (kV) 220

Tensión más elevada de la red (kV) 245

Categoría ..... Especial

Potencia total nominal ..... 304,5 MW

Longitud total (km) 31,69

Comunidades Autónomas afectadas ..... Castilla-La Mancha, Madrid

Número de cables de fibra óptica 1

Tipo de cable de fibra óptica ..... PKP 48

Puesta a tierra pantallas ..... Cross-Bonding y Single-Point

Tipo de instalación ..... Enterrado bajo tubo/perforación dirigida

Disposición de los cables ..... Simple Circuito, en Tresbolillo

Anchura de la zanja ..... 1,0 m

Profundidad de la zanja en terreno de cultivo ..... 1,8 m

TRAMO 2:

- Número de circuitos 1
- Número de cables por fase 1
- Tipo de cable aislado circuito ..... RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm^2 + T375Al
- Origen ..... AP06 (PAS)
- Final ..... Recinto de medida
- Longitud Tramo (km) 31,69

TRAMO 3:

- Número de circuitos 1
- Número de cables por fase 1
- Tipo de cable aislado circuito ..... RHE-RA+2OL 127/220(245) kV 1x1200 mm^2 + T375Al
- Origen ..... Recinto de medida
- Final ..... SE Daganzo (REE)
- Longitud Tramo (km) 0,2

5 PRESCRIPCIONES ESPECIALES

5.1 Relación de cruzamientos, paralelismos y organismos afectados

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o por paralelismos con la actual línea de evacuación en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes Separatas.

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
1	Camino de Santiago	477340,32	4507922,17	Consejería de Educación, Cultura y Deportes. Comunidad de Castilla La Mancha	Guadalajara	Castilla la Mancha
2	Colada de la Casa del Pico	476987,09	4507934,96	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Guadalajara	Castilla la Mancha
3	Línea eléctrica Baja Tensión	476588,94	4507617,21	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Guadalajara	Castilla la Mancha
4	Carretera CM-1002	476569,25	4507598,02	Dirección General de Carreteras de la consejería de Fomento de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha	Guadalajara	Castilla la Mancha
5	Arroyo Valdeuceda	476444,78	4507239,2	Confederación Hidrográfica del Tajo	Guadalajara	Castilla la Mancha
6	Línea eléctrica Media Tensión	476419,48	4507117,05	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Guadalajara	Castilla la Mancha
7	Línea eléctrica Alta Tensión	474771,67	4504855,92	I-DE Redes eléctricas Inteligentes / Red Eléctrica de España	Guadalajara	Castilla la Mancha
8	Barranco de la Zorra	473704,01	4504106,26	Confederación Hidrográfica del Tajo	Galapagos	Castilla la Mancha
9	Barranco de la Zorra	473057,53	4503726,56	Confederación Hidrográfica del Tajo	Galapagos	Castilla la Mancha
10	Arroyo de la Raya	472605,13	4503421,15	Confederación Hidrográfica del Tajo	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
11	Arroyo del Sordo	472416,87	4502763,82	Confederación Hidrográfica del Tajo	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
12	Colada Cañadilla	472398,84	4502728,71	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
13	Arroyo del Barranquillo	472026,00	4502150,22	Confederación Hidrográfica del Tajo	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
14	Línea Eléctrica Baja Tensión	471147,44	4501604,71	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
15	CL del camino viejo de Galápagos a Torrejón	471135,26	4501598,55	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
16	Vereda de Torrejón del Rey	471130,07	4501595,31	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
17	Carretera N-320	471129,03	4501594,81	Demarcación de Carreteras del estado de Castilla la Mancha. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
18	Infraestructura de Aguas de Castila-La Mancha	470897,21	4499273,00	Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
19	Línea Eléctrica Media Tensión	471081,66	4501569,56	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
20	Vereda del camino ancho de Ribatejada	471164,34	4499752,12	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
21	Línea Eléctrica Media Tensión	471159,07	4499587,48	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
22	Línea Eléctrica Media Tensión	471172,54	4499450,91	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
23	CL del camino de Fuensanta a Valdevacas	471147,15	4499191,80	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
24	CL del camino de Fuensanta a Valdevacas	470915,32	4499273,92	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
25	Infraestructura de Aguas de Castila-La Mancha	470897,21	4499273,00	Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	Torrejón del Rey	Castilla la Mancha
26	Colada de Ribatejada a Torrejón del Rey	470401,58	4498356,65	Área de vias Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	Valdeavero	Madrid
27	Arroyo de la Royada	469467,09	4496165,24	Confederación Hidrográfica del Tajo	Valdeavero	Madrid
28	Barranco de la Hoya	468878,26	4495674,79	Confederación Hidrográfica del Tajo	Valdeavero	Madrid
29	Línea Eléctrica Media Tensión	468533,45	4495296,33	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Camarma de Esteruela	Madrid
30	Barranco de Pendoncillo	468297,47	4495043,57	Confederación Hidrográfica del Tajo	Camarma de Esteruela	Madrid
31	Arteria Ramal Valdeavero	467935,3	4494886,04	Canal Isabel II	Fresno de Torote	Madrid
32	Arroyo de Valmediano	466732,42	4491909,51	Confederación Hidrográfica del Tajo	Fresno de Torote	Madrid
33	Arteria de Refuerzo a Meco y Arteria Anillo I (Este)	466451,03	4491780,1	Canal Isabel II	Fresno de Torote	Madrid
34	Línea Eléctrica Media Tensión	466299,21	4491677,13	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Daganzo de Arriba	Madrid
35	Rio Torote	464857,70	4490871,60	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
36	Arroyo del Espino	464226,16	4490554,90	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
37	Línea Eléctrica Baja Tensión	463102,92	4490437,20	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Daganzo de Arriba	Madrid
38	Carretera M-113	463081,35	4490438,35	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid	Daganzo de Arriba	Madrid
39	Cordel Galiana- Itinerario Principal	462289,41	4489747,55	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	Daganzo de Arriba	Madrid

NUMERACIÓN	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS X	COORDENADAS Y	ORGANISMOS AFECTADOS	TÉRMINO MUNICIPAL	COMUNIDAD
40	Cordel Galiana Ramal 1	462280,46	4489737,53	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	Daganzo de Arriba	Madrid
41	Arroyo del Monte	461396,45	4489681,00	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
42	Colada del Camino del Monte	461352,63	4489857,74	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	Daganzo de Arriba	Madrid
43	Línea Eléctrica Baja Tensión	461345,53	4489858,03	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Daganzo de Arriba	Madrid
44	Línea Eléctrica MT	460896,20	4489716,11	I-DE Redes eléctricas Inteligentes	Daganzo de Arriba	Madrid
45	Arroyo de Algete	460551,58	4489648,92	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
46	Colada del Camino de Algete	460540,63	4489643,67	Área de vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, vivienda y agricultura de la comunidad de Madrid.	Daganzo de Arriba	Madrid
47	Barranco de Valdelavieja	460106,78	4489382,78	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
48	Barranco de los Arroyos	459864,67	4489232,61	Confederación Hidrográfica del Tajo	Daganzo de Arriba	Madrid
49	Carretera M-118	459545,1	4489378,48	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras, Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras. Comunidad de Madrid	Daganzo de Arriba	Madrid

NUMERACIÓN	PARALELISMO	DISTANCIA MINIMA REGLAMENTO	DISTANCIA EN PROYECTO	COORDENADAS X INICIO	COORDENADAS Y INICIO	COORDENADA X FINAL	COORDENADA Y FINAL	ORGANISMOS AFECTADOS
1	Arroyo Riojal	5	19	475957,9	4506246	475957,9	4506246	Confederación Hidrográfica del Tajo
2	Colada del Camino de Fuensanta a Valdevacas	8,78	11,43	471147,15	4499191,8	470907,08	4499280,56	Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Consejería de Desarrollo Sostenible de Castilla – La Mancha
3	Abastecimiento Canal Isabel II	3 m	4,6 m	468281,75	4494897,86	467124,16	4494551,79	Canal Isabel II
4	Arroyo de Valmediano	5	23,3	467128,07	4494411,69	466260,94	4491475,36	Confederación Hidrográfica del Tajo
5	Arroyo de los Abores	5	30,1	464107,51	4490541,45	463193,04	4490453,4	Confederación Hidrográfica del Tajo
6	Barranco de los Arroyos	5	25,83	459819,42	4489214,49	459524,36	4489481,46	Confederación Hidrográfica del Tajo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.2 Presupuesto previsto

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra a la cantidad de **VEINTITRES MILLONES DOSCIENTOS VEINTIUN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS (23.221.595,33 €).**

5.3 Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución de la obra es de 10 meses.

5.4 Personal previsto

El volumen total de mano de obra asciende a 222 jornadas de trabajo, empleándose un máximo en obra de 10 trabajadores.

5.5 Datos del Emplazamiento

Tal como se muestra en el plano de situación la instalación está ubicada en la provincia de Guadalajara y Madrid, el recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.

El emplazamiento exacto queda reflejado en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS

5.6 Unidades Constructivas que componen la obra

Ejecución línea eléctrica aérea:

- Replanteo y estaquillado
- Ejecución de accesos a zona de apoyos
- Ejecución de excavación para apoyos
- Colocación y nivelación de tramo de anclaje
- Hormigonado del tramo de anclaje
- Descarga de elementos constituyentes de los apoyos
- Montaje de elementos constituyentes de los apoyos
- Izado del apoyo y colocación en cimentación
- Hormigonado de apoyos
- Instalación de cadena de aisladores

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Tendido cuerda guía
- Tendido de cable
- Tensado de cable
- Engrapado

Ejecución línea eléctrica subterránea:

- Replanteo y estaquillado
- Ejecución de accesos
- Apertura de zanjas
- Ejecución y hormigonado de canalización
- Ejecución y hormigonado de cámaras de empalme y arquetas
- Tendido de cables
- Relleno y reposición de pavimentos

5.7 Equipos Técnicos

Como equipos para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Todo terreno
- Bulldozer
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Retroexcavadora
- Camión para movimiento de tierras
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Vibrador
- Grupo electrógeno
- Grúa autopropulsada

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.8 Medios Auxiliares

Como medios auxiliares para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Escaleras de mano
- Eslingas
- Tambor de recogida
- Tambor con freno
- Roldanas
- Engrapadora

5.9 Riesgos Inherentes a la obra

Los riegos más comunes en las obras son los que se relacionan a continuación:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por derrumbamiento
- Caída de herramientas
- Caída por objetos desprendidos
- Pisada sobre objetos punzantes
- Choques contra objetos móviles
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos
- Golpes y cortes por herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por un objeto o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Exposición o contactos con temperaturas extremas
- Contactos térmicos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Exposición o contactos por corrientes eléctricas
- Exposición o contactos con sustancias nocivas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contactos con sustancias causticas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos con vehículos
- Golpes con vehículos
- Desprendimiento de tierras
- Exposición al ruido
- Falta de iluminación
- Exposición a vibraciones
- Carga mental
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de vehículos a distinto nivel

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 ANÁLISIS DE RIESGOS

6.1 Identificación de riesgos

6.1.1 Riesgos Laborales Evitables

Al realizar la identificación de riesgos se han calificado como evitables aquellos que, por el proceso constructivo, por la maquinaria que se utiliza, o por la adecuada formación del personal implicado no deben aparecer, y por tanto no son objeto de evaluación en la realización de este estudio.

6.1.2 Riesgos Laborales Inevitables

Se han considerado como tales aquellos riesgos que, a pesar del proceso constructivo, la maquinaria a emplear, y la adecuada formación del personal, son inherentes a la unidad constructiva, y han de aplicarse las medidas preventivas adecuadas para el control de los mismos.

El conjunto de riesgos identificados para cada unidad constructiva en que se ha dividido la obra se encuentra en el anexo Nº1 de esta Memoria.

6.1.3 Riesgos de daños a terceros

Son los que pueden afectar a personas o a cosas ajenas a la obra, en sus proximidades. Fundamentalmente son:

- Caídas de objetos al mismo y distinto nivel
- Atropello
- Caídas de personas a distinto nivel

6.2 Estimación del riesgo

Para los riesgos identificados se ha estimado la severidad del daño teniendo en cuenta la naturaleza de este y la probabilidad de que suceda. Dicha estimación se encuentra en el Anexo Nº2 de esta Memoria.

6.3 Valoración y control de los riesgos

Una vez estimado el riesgo, se ha valorado el mismo, considerándose las medidas preventivas necesarias para que el riesgo identificado pueda ser controlado.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7 SEÑALIZACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

7.1 Señalización

Previo al comienzo de las obras se procederá a cerrar, señalizar y a limitar el acceso a los terrenos afectados por la obra, en los que se colocarán las señales necesarias tales como:

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD

7.2 Servicios Sanitarios

De acuerdo a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se dispondrá como mínimo de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material será revisado periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.

Se dispondrá en lugar visible del Centro de Trabajo una lista con el teléfonos y dirección del centro médico más cercano.

7.3 Servicios Higiénicos

El conjunto de las instalaciones se adecuará a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y como mínimo deberán contar con los elementos siguientes:

7.3.1 Comedor

Deberá disponer de calientacomidas, mesas y asientos con respaldo, pila de agua caliente y fría, calefacción y un cubo para desperdicios.

7.3.2 Vestuarios

Los vestuarios deberán disponer de asientos, además de una taquilla con cerradura por trabajador y una ducha y un lavabo con agua caliente y fría por cada diez trabajadores, disponiendo de calefacción.

7.3.3 Servicios

Se dispondrá de un retrete por cada 15 trabajadores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8 PLIEGO DE CONDICIONES

8.1 Normativa y reglamentación aplicable

Se aplicará la normativa aquí descrita, y las actualizaciones a las mismas que sean aplicables.

8.1.1 Ámbito General

- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborables
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto Legislativo 2/2.015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1627/1.997, de 25 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan las instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 1299/2.006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo1.
- Real Decreto 286/2.006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1.997, sobre empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1.952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- Real Decreto 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 363/1.995 de 10 de marzo sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

8.1.2 Equipos de obra

- Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 836/2.003 de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2.003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

8.1.3 Equipos de protección individual

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

8.2 Preinscripciones de utilización y mantenimiento de los equipos

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán tener marcado CE. Únicamente se admitirán aquellos que no lo tengan en caso de que se haya realizado una evaluación de riesgos del mismo y se hayan instalado todas aquellas medidas preventivas que garanticen la seguridad del operario que lo utilice.

Las máquinas y equipos se utilizarán únicamente cuando se encuentren adecuadamente instalados, y en lugares que no generen nuevos riesgos a sus operarios.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El mantenimiento de máquinas y equipos deben realizarlo solamente personal acreditado, y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Las máquinas y equipos deben ser utilizados únicamente por personal que haya sido previamente instruido en su uso, y conozcan perfectamente los peligros que pueden generar.

8.3 Empleo y conservación del material de seguridad

8.3.1 Protecciones colectivas

8.3.1.1 Vallas de protección

Se instalarán vallas de protección de 2,5 x 1,0 m en todas las zonas donde se realicen excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, de manera que se garantice en todo momento la imposibilidad de que cualquier persona ajena a la obra o trabajador de la misma, pueda acceder a la excavación, cuando no sea preciso.

8.3.2 Protecciones personales

Con carácter general todos los elementos de protección personal deben tener marcado CE y deben cumplir con el R.D. 773/1997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Así mismo todos los trabajadores deberán contar como elementos de protección personal de carácter general, además de los propios para cada actividad con los siguientes:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Ropa de protección para inclemencias del tiempo
- Guantes de piel flor

Todas las protecciones personales tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del prefijado esta se repondrá, independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido debe ser desechado de inmediato.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.3.2.1 *Protección de la cabeza*

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-397:1995	Cascos de protección para la industria.
UNE-EN-812:1998	Cascos contra golpes para la industria.
UNE-EN-397:1996 ERRATUM	Cascos de protección para la industria.

8.3.2.2 *Protección de brazos y manos*

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-420:1995	Requisitos generales para los guantes.
UNE-EN-388:1995	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
UNE-EN-374-1:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
UNE-EN-374-2:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
UNE-EN-374-3:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.
UNE-EN-511:1996	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 60903/A11:1997	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.
UNE-EN 60903: 2000	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

8.3.2.3 *Protección de los pies*

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-344:1993	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344/A1:1997	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1994 ERRATUM	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1995 ERRATUM 2	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344-2:1996	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
UNE-EN-345-2:1996	Calzado de seguridad para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-345/A1:1997	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
UNE-EN-345:1993	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-346-2:1996	Calzado de protección para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-346/A1:1997	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-346:1993	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-347-2:1996	Calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-347/A1:1997	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-347:1993	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-12568:1998	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayos de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.

8.3.2.4 Protección de cuerpo entero

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

- Ropas de protección

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-ENV-343:1999	Ropa de protección. Protección contra las inclemencias.
UNE-EN 471:1995	Ropas de señalización de alta visibilidad.
UNE-EN-471:1996 ERRATUM	Ropas de señalización de alta visibilidad.
UNE-EN 340:1994	Ropas de protección. Requisitos generales. (Versión oficial EN 340:1993).
UNE-EN-1149-1:1996	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Resistividad superficial (Requisitos y métodos de ensayo).
UNE-EN-1149-2:1998	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (Resistencia vertical).
UNE-EN-470-1/A1:1998	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-470-1:1995	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-510:1994	Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las maquinas en movimiento. (Versión oficial EN 510:1993).
UNE-EN-530:1996	Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.
UNE-EN-863:1996	Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: Resistencia a la perforación.
UNE-EN ISO-13997:2000	Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados (ISO 13997:1999).

- Protección contra caídas de alturas

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-1868:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Lista de términos equivalentes.
UNE-EN-341:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de descenso.
UNE-EN-353-1:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida (Versión oficial EN 353-1:1992).
UNE-EN-353-1:1994 ERRATUM	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida (Versión oficial EN 353-1:1992).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

NORMA	DENOMINACIÓN
UNE-EN-353-2:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible (Versión oficial EN 353-2:1992).
UNE-EN-354:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Elementos de amarre. (Versión oficial EN 354:1992).
UNE-EN-355:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Absorbedores de energía (Versión oficial EN 355:1992).
UNE-EN-358:1993	Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción (Versión oficial EN 358:1992).
UNE-EN-360:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-361:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Arneses anticaídas (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-362:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Conectores (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-363:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Sistemas anticaídas (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-364/AC:1994	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo (Versión oficial EN 364/AC:1993).
UNE-EN-364:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo (Versión oficial EN 364:1992).
UNE-EN-365:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado (Versión oficial EN 365:1992).
UNE-EN-795:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
UNE-EN-813:1997	Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.

8.4 Consulta y participación de los trabajadores

8.4.1 Delegación de prevención

En aplicación de la Ley 31/1.995, la representación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo corresponde a los Delegados de prevención, que serán designados por y entre los representantes del personal, de acuerdo a lo expuesto en los puntos 2, 3 y 4 del Artículo 35 de la citada Ley.

Las competencias y facultades de dichos Delegados de prevención, así como las garantías y sigilo profesional se encuentran recogidas en los Artículos 36 y 37 de la Ley 31/1.995.

8.4.2 Comité de seguridad y salud

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos, debiéndose constituir en todas aquellas empresas con más de 50 trabajadores. La constitución de dicho comité queda regulada en el Artículo 38 de la Ley 31/1.995.

Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud se recogen en los apartados 1 y 2 del Artículo 39 de la ya citada Ley.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.5 Control de los trabajos

8.5.1 Índices de control

Con el fin de efectuar un seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas adoptadas, el empresario elaborará mensualmente un gráfico en el que figuren tanto por meses como por acumulados a origen de los trabajos los valores de los índices siguientes:

- Índice de frecuencia

$$I_r = \frac{Nº\ de\ accidentes\ con\ baja}{Nº\ de\ horas\ trabajadas} \cdot 10^6$$

Para su cálculo hay que contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral, por lo que se excluirán los accidentes los "in itinere ". Así mismo las horas trabajadas serán las de exposición al riesgo, por lo que deben excluirse las de vacaciones, enfermedades, etc.

- Índice de gravedad

$$I_G = \frac{Nº\ total\ de\ jornadas\ perdidas}{Nº\ de\ horas\ trabajadas} \cdot 10^3$$

Para su cálculo se considerarán las jornadas laborales perdidas, no los días naturales. Estas se obtienen como suma de las correspondientes a incapacidades temporales y permanentes, obteniéndose estas segundas mediante baremo. Los accidentes sin bajas, se consideran como dos horas perdidas, por lo que cuatro implican una jornada perdida.

- Índice de incidencia

$$I_I = \frac{Nº\ de\ accidentes\ con\ baja}{Nº\ de\ horas\ trabajadas} \cdot 100$$

- Índice de duración media

$$I_I = \frac{Nº\ total\ de\ jornadas\ perdidas}{Nº\ de\ accidentes\ con\ baja}$$

8.5.2 Partes de accidentes y deficiencias

En aplicación a la O.M. de 16 de Diciembre de 1987 (B.O.E. de 29 de diciembre de 1987), es obligación del empresario la realización de los siguientes partes de accidentes de trabajo:

- Parte de accidente de trabajo.
- Relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Relación de altas o fallecimientos de accidentados.

En caso de que se produzca un accidente, que provoque el fallecimiento de un trabajador, que sea considerado como grave o muy grave, o que afecte a más de cuatro trabajadores, el empresario además de cumplimentar el correspondiente parte de accidente, comunicará en el plazo de 24 horas este hecho por telegrama o método análogo a la autoridad laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Con independencia de los partes de accidente exigidos por la Orden Ministerial ya citada, el empresario estará obligado a la realización de un parte para todos los accidentes o incidentes (accidentes sin daños) que se produzcan, para posteriormente realizar una investigación del mismo y subsanar aquellas deficiencias que pudieran haberse producido en la aplicación de medidas preventivas.

8.6 Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación al Artículo 7 del R.D. 1627/1.997 corresponde al contratista de las obras la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio básico de Seguridad, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio básico.

El Plan de Seguridad, deberá ser firmado, antes del comienzo de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

8.7 Obligaciones de contratista y subcontratista

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.8 Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.9 Libro de incidencias

En el centro de trabajo deberá existir con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias, se mantendrá siempre en obra y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad.

La regulación del libro de incidencias queda expuesta en el Artículo 13 del R.D. 1627/1.995.

8.10 Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8.11 Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9 PRESUPUESTO

9.1 Protecciones Individuales

PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Casco de seguridad homologado	20,0	Ud	6,30 €	126,00 €
Casco de seguridad clase E-AT aislante para a AT	5,0	Ud	8,50 €	42,50 €
Casco de seguridad E-AT aislante con pantalla	5,0	Ud	15,00 €	75,00 €
Ropa de trabajo bicolor alta visibilidad	20,0	Ud	45,08 €	901,60 €
Traje impermeable de alta visibilidad	20,0	Ud	48,08 €	961,60 €
Par de botas de seguridad	20,0	Ud	17,31 €	346,20 €
Par de botas aislantes BT	10,0	Ud	25,00 €	250,00 €
Par de botas impermeables	16,0	Ud	18,03 €	288,48 €
Gafas contra impactos mecánicos	20,0	Ud	3,14 €	62,80 €
Gafas polarizadas	20,0	Ud	10,00 €	200,00 €
Anorak amarillo de alta visibilidad con capucha y bandas reflectantes.	20,0	Ud	60,33 €	1.206,60 €
Pares de guantes de seguridad de cuero anticorte	30,0	Ud	2,75 €	82,50 €
Arnés de seguridad con sistemas anticaídas	10,0	Ud	68,00 €	680,00 €
Guantes aislante clase 00	4,0	Ud	12,00 €	48,00 €
Guantes aislante clase III	3,0	Ud	60,00 €	180,00 €
Ropa ignífuga y contra arco eléctrico	5,0	Ud	100,00 €	500,00 €
Pantalla de soldador	5,0	Ud	25,00 €	125,00 €
Mascarilla antipolvo	10,0	Ud	3,00 €	30,00 €
Guantes anticorte	20,0	Ud	6,00 €	120,00 €
Chaleco reflectante	16,0	Ud	3,00 €	48,00 €
Faja lumbar	10,0	Ud	8,00 €	80,00 €
Cinturón portaherramientas	20,0	Ud	5,00 €	100,00 €
Protectores auditivos	20,0	Ud	3,50 €	70,00 €
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				**6.524,28 €**

9.2 Protecciones Colectivas

PROTECCIONES COLECTIVAS				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Señal de seguridad de advertencia de caídas al mismo nivel, con soporte	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de advertencia de caídas a distinto nivel, con soporte	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de los pies, con soporte.	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de las manos, con soporte.	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de la vista, con soporte	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Señal de seguridad de obligación de protección obligatoria de la cabeza, con soporte.	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo eléctrico	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo de cargas suspendidas, con soporte.	5,0	Ud	17,33 €	86,65 €
Señal de seguridad de advertencia de riesgo de golpes por máquina pesada en movimiento, con soporte	5,0	Ud	17,33 €	86,65 €
Señal de seguridad de advertencia de circulación de carretillas de manutención, con soporte	5,0	Ud	17,33 €	86,65 €
Señal de seguridad de advertencia de prohibir transportar personas con sobre carretilla elevadora, con soporte	5,0	Ud	17,33 €	86,65 €
Señal de seguridad de advertencia de peligro de arrollamiento, con soporte	4,0	Ud	17,33 €	69,32 €
Señal de seguridad de advertencia de caídas de objetos con soporte	7,0	Ud	17,33 €	121,31 €
Cinta delimitadora de zonas de trabajo.	1845,0	m	0,84 €	1.549,80 €
Banda de balizamiento de gálibo de vía reflectante, con soportes.	139,0	m	2,40 €	333,60 €
Extintor de polvo polivalente, incluido soporte y colocación	12,0	Ud	65,09 €	781,08 €
Instalación de toma de tierra, compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra, en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc.	8,0	Ud	150,35 €	1.202,80 €
Línea de luces amarillas fijas	7,0	Ud	12,00 €	84,00 €
Cono de balizamiento	57,0	Ud	6,71 €	382,47 €
Baliza luminosa intermitente	5,0	Ud	12,00 €	60,00 €
Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), instalado	13,0	Ud	63,21 €	821,73 €
Balizamiento metálico de las zonas de trabajo.	110,0	Ud	33,18 €	3.649,80 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				**10.251,68 €**

9.3 Medicina Preventiva, Primeros Auxilios y Locales de higiene

MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Botiquín instalado en obra.	5,0	Ud	65,00 €	325,00 €
Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	5,0	Ud	16,00 €	80,00 €
Alquiler de caseta de obra prefabricada con aparatos sanitarios, ducha, cocinas, climatización, etc.	16,0	Ud	250,00 €	4.000,00 €
Montaje y desmontaje de caseta, incluso sus instalaciones.	2,0	Ud	750,00 €	1.500,00 €
Hora de mano empleada en limpieza de instalaciones de personal.	96,0	Ud	18,00 €	1.728,00 €
TOTAL MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE				**7.633,00 €**

9.4 Gestión de la prevención, formación y reuniones

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Formación Mandos intermedios	4,0	Ud	780,00 €	3.120,00 €
Formación Ml y Operarios	16,0	Ud	858,00 €	13.728,00 €
Reunión mensual de la comisión de seguridad y salud en el trabajo	10,0	Ud	400,00 €	4.000,00 €
Montaje y desmontaje de caseta, incluso sus instalaciones.	2,0	Ud	500,00 €	1.000,00 €
Asistencias por Técnicos de Servicios de prevención	2,0	Ud	1.689,04 €	3.378,08 €
TOTAL GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES				**25.226,08 €**

9.5 Presupuesto Total Seguridad y Salud

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,0	Ud	6.524,28 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1,0	Ud	10.251,68 €
MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y LOCALES DE HIGIENE	1,0	Ud	7.633,00 €
GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN, FORMACIÓN Y REUNIONES	1,0	Ud	25.226,08 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			**49.635,04 €**

ANEXO A01. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS												
Nº orden:						Descripción: Ejecución de la excavación por medios mecánicos, realizando el tramo final con medios manuales ayudado de martillo neumático.						
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA											
	EJECUCIÓN DE APOYOS											
	EJECUCIÓN DE EXCAVACIÓN											
Nº de trabajadores: 3												
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable	
1.- Desprendimiento de tierras												
2.- Caídas de personas a distinto nivel												
3.- Exposición al ruido												
4.- Proyección de partículas												

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE
Nº de trabajadores: 2	

Descripción:
Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caídas de objetos en manipulación											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES APOYOS
	VERTIDO DE HORMIGÓN
Nº de trabajadores: 2	

Descripción:
Vertido del hormigón de camión hormigonera en cimentación.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Contacto con sustancias nocivas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE DE APOYOS
	DESCARGA DE ELEMENTOS
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE DE APOYOS
	MONTAJE DE ELEMENTOS
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación	■					■			■		
2.- Caídas de personas a distinto nivel	■					■			■		
3.- Caída de herramientas	■				■			■			
4.- Atrapamiento por vuelco maquinaria	■					■			■		

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE DE APOYOS
	IZADO DEL APOYO
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación											
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES CRUCE LÍNEA
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE
Nº de trabajadores: 2	

Descripción:
Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caídas de objetos en manipulación											
3.- Contactos con corrientes eléctricas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA
	DESCARGA DE ELEMENTOS
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación	■					■			■		
2.- Contactos con corrientes eléctricas		■				■				■	
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria	■					■			■		

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA
	MONTAJE DE ELEMENTOS
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación	■					■			■		
2.- Caídas de personas a distinto nivel	■					■			■		
3.- Caída de herramientas	■				■			■			
4.- Contactos con corrientes eléctricas		■				■				■	
5.- Atrapamiento por vuelco maquinaria	■					■			■		

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA
	IZADO DE APOYO
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:
Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caída de objetos en manipulación	■					■			■		
2.- Contactos con corrientes eléctricas		■				■				■	
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria	■					■			■		

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Montaje de la cadena de aisladores en la cruceta del apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Tendido de la cuerda guía entre apoyo y apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	TENDIDO DE CUERDA GUIA	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	TENDIDO DE CABLE
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE LINEA
Nº de trabajadores: 6	

Descripción:
Tendido de la cuerda guía desde un apoyo hasta otro, debiendo de salvar el cruce de una línea eléctrica.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											
3.- Contactos con corrientes eléctricas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	TENDIDO DE CABLE
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE CARRETERA
Nº de trabajadores: 6	

Descripción:
Tendido de la cuerda guía con comienzo en un apoyo hasta otro apoyo, debiendo de salvar el cruce de una carretera.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel	■					■			■		
2.- Caída de herramientas	■				■			■			
3.- Caída de objetos en manipulación			■	■			■				

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	TENDIDO DE CABLE
	COLOCACIÓN DE AISLADORES
Nº de trabajadores: 6	

Descripción:
Montaje de la cadena de aisladores unida a cable ya engrapado en la cruceta del apoyo.

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Retirada de todas las roldanas utilizadas para tendido de cable.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	RETIRADA DE ROLDANAS	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	Bajo	Medio	Alto	Ligeramente dañino	Dañino	Muy dañino	Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1.- Caídas de personas a distinto nivel											
2.- Caída de herramientas											

ANEXO A02. ESTIMACIÓN DE RIESGOS

ESTIMACIÓN DE RIESGOS		
Nº orden:		Descripción: Ejecución de la excavación por medios mecánicos, realizando el tramo final con medios manuales ayudado de martillo neumático.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	EJECUCIÓN DE EXCAVACIÓN	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Desprendimiento de tierras		Entibación				
2.- Caídas de personas a distinto nivel		Vallas de protección				
3.- Exposición al ruido	Tapones auditivos					
4.- Proyección de partículas	Gafas antiimpacto					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES	
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE	
Nº de trabajadores: 2		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Caídas de objetos en manipulación						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES APOYOS
	VERTIDO DE HORMIGÓN
Nº de trabajadores: 2	

Descripción:

Vertido del hormigón de camión hormigonera en cimentación.

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Contacto con sustancias nocivas	Guantes de goma					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	MONTAJE DE APOYOS	
	DESCARGA DE ELEMENTOS	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	MONTAJE DE APOYOS	
	MONTAJE DE ELEMENTOS	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
3.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
4.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	MONTAJE DE APOYOS	
	IZADO DEL APOYO	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	EJECUCIÓN DE ANCLAJES CRUCE LÍNEA
	COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN TRAMO DE ANCLAJE
Nº de trabajadores: 2	

Descripción:

Carga con camión grúa del tramo inicial, introducción en cimentación y nivelación del mismo, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Cinturón de seguridad	Vallas de protección				
2.- Caídas de objetos en manipulación						
3.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Descarga de camión con grúa autopropulsada de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA	
	DESCARGA DE ELEMENTOS	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	EJECUCIÓN DE APOYOS
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA
	MONTAJE DE ELEMENTOS
Nº de trabajadores: 3	

Descripción:

Montaje en el suelo de los elementos constituyentes del apoyo, con proximidad de línea eléctrica.

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
3.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
4.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
5.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Izado del apoyo totalmente montado, y unión a los anclajes, con proximidad de línea eléctrica.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	EJECUCIÓN DE APOYOS	
	MONTAJE APOYOS CRUCE LÍNEA	
	IZADO DE APOYO	
Nº de trabajadores: 3		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caída de objetos en manipulación						
2.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				
3.- Atrapamiento por vuelco maquinaria						

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Montaje de la cadena de aisladores en la cruceta del apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	INSTALACIÓN DE CADENAS DE AISLADORES	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Tendido de la cuerda guía entre apoyo y apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	TENDIDO DE CUERDA GUIA	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	TENDIDO DE CABLE
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE LINEA
Nº de trabajadores: 6	

Descripción:

Tendido de la cuerda guía desde un apoyo hasta otro, debiendo de salvar el cruce de una línea eléctrica.

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
3.- Contactos con corrientes eléctricas		Descargo eléctrico de línea				

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:	
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA
	TENDIDO DE CABLE
	TENDIDO DE CUERDA GUIA CRUCE CARRETERA
Nº de trabajadores: 6	

Descripción:

Tendido de la cuerda guía con comienzo en un apoyo hasta otro apoyo, debiendo de salvar el cruce de una carretera.

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					
3.- Caída de objetos en manipulación		Pórtico de seguridad				

ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Montaje de la cadena de aisladores unida a cable ya engrapado en la cruceta del apoyo.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	COLOCACIÓN DE AISLADORES	
Nº de trabajadores: 6		

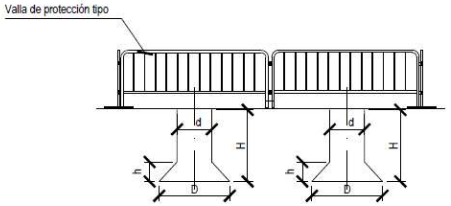
Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

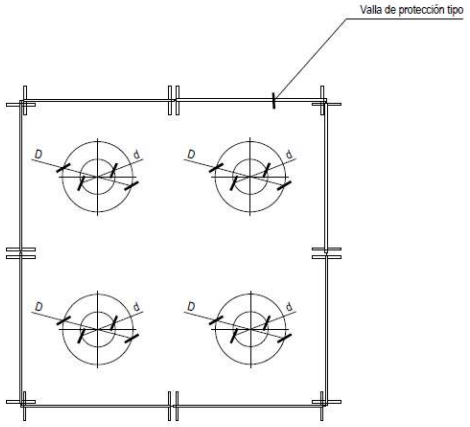
ESTIMACIÓN DE RIESGOS

Nº orden:		Descripción: Retirada de todas las roldanas utilizadas para tendido de cable.
Actividad:	EJECUCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA	
	TENDIDO DE CABLE	
	RETIRADA DE ROLDANAS	
Nº de trabajadores: 6		

Peligro identificado	ACCIONES REQUERIDAS				Riesgo controlado	
	Protección individual	Protección colectiva	Información	Formación	SI	NO
1.- Caídas de personas a distinto nivel	Arnés de seguridad					
2.- Caída de herramientas	Casco de seguridad					

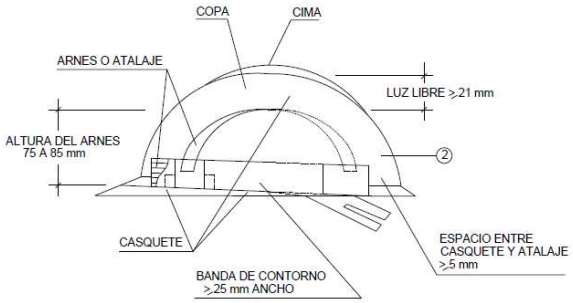
ANEXO A03. REPRESENTACIÓN DE DETALLE DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

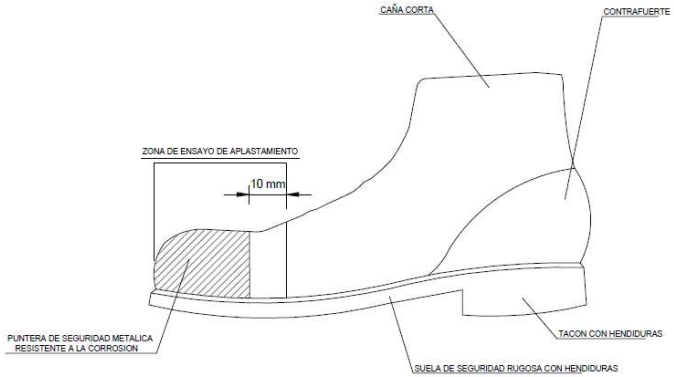




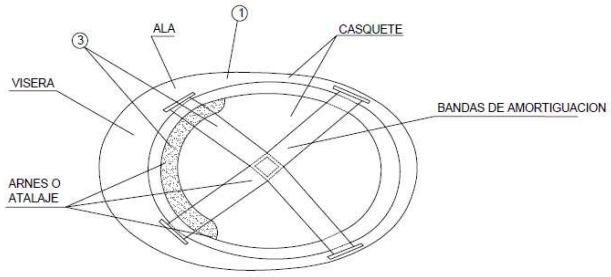
Protecciones en cimentaciones de apoyos 4 patas

Casco no metálico y botas de seguridad

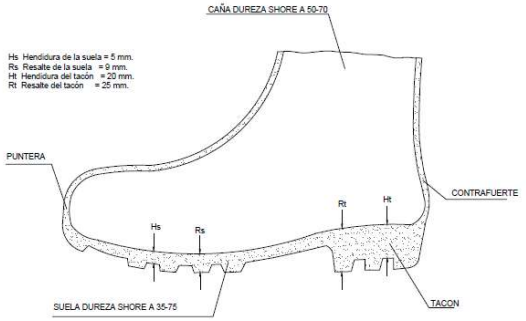




BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

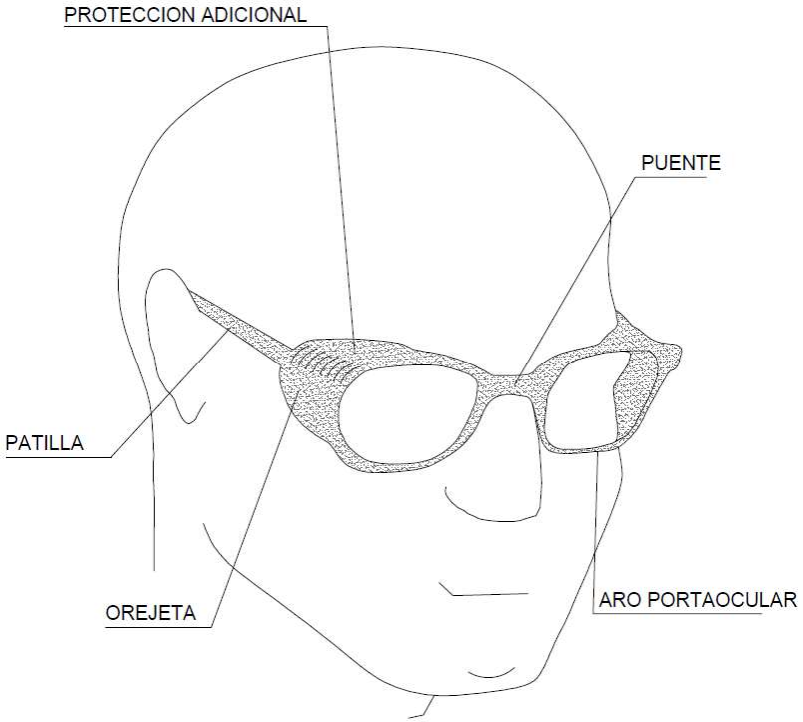


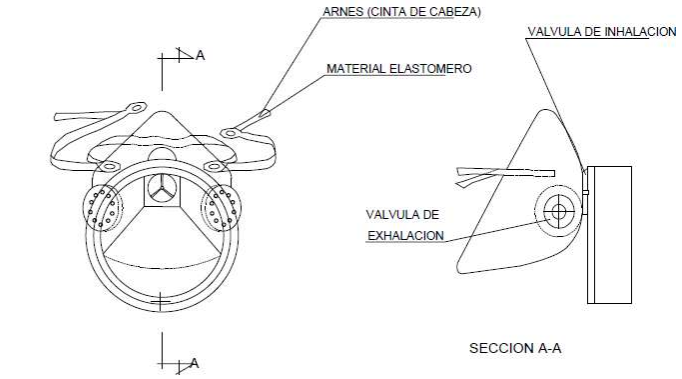
1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

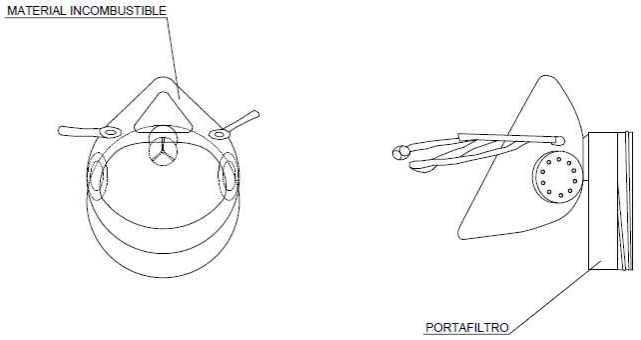


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

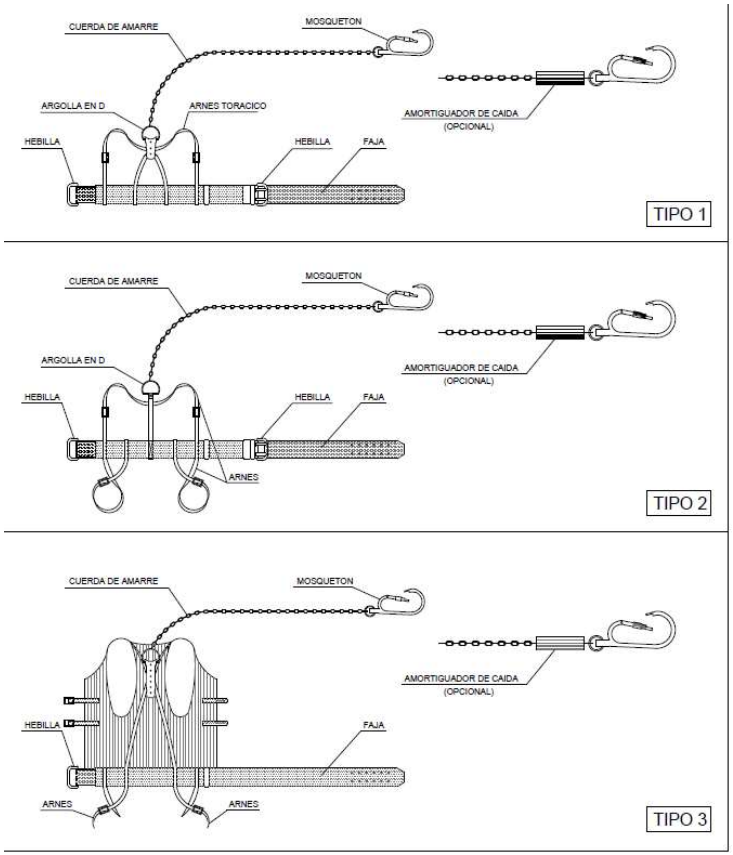
Gafas de montura tipo universal contra impactos y mascarilla antipolvo

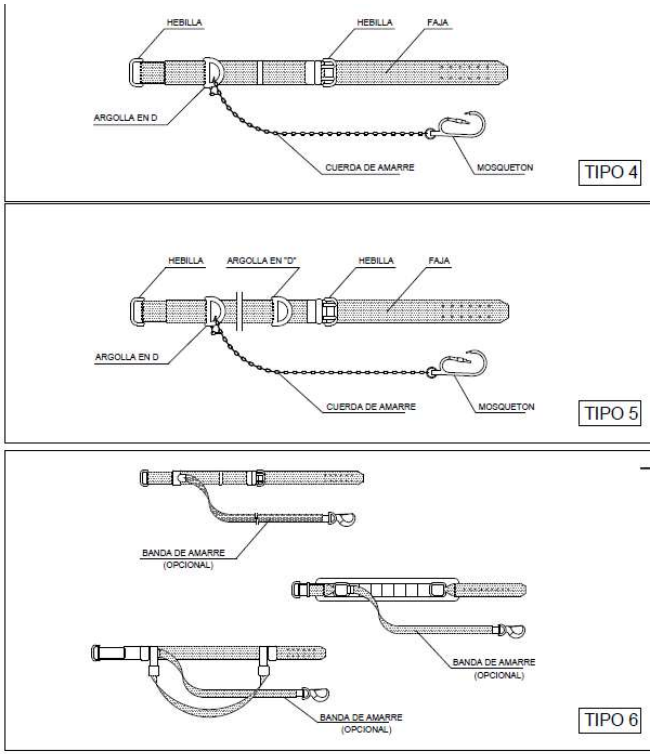




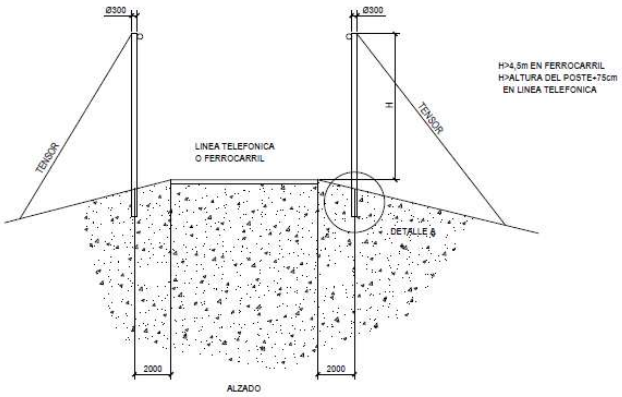


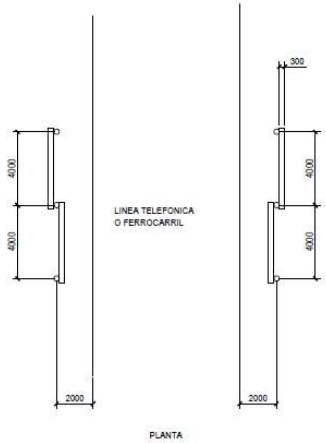
Cinturones de seguridad

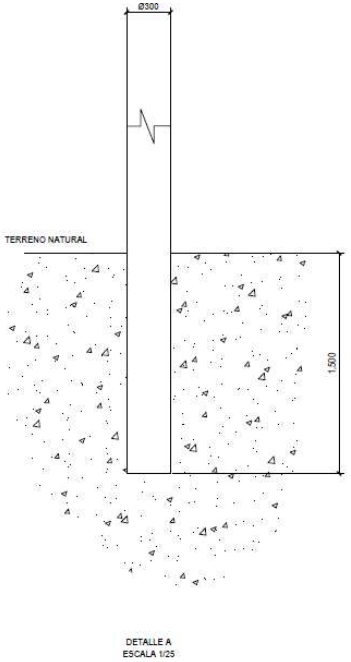




Pórtico de seguridad para líneas telefónicas

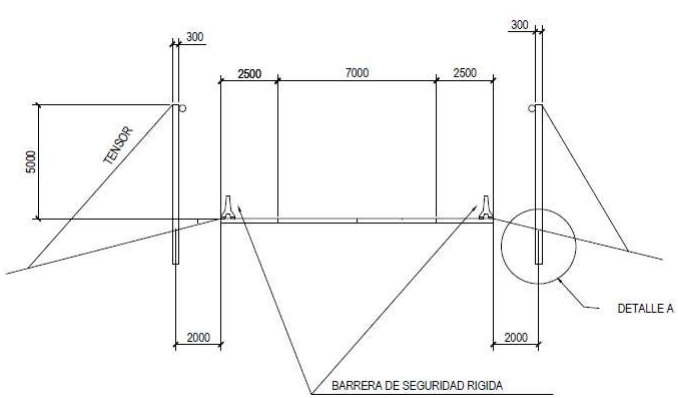




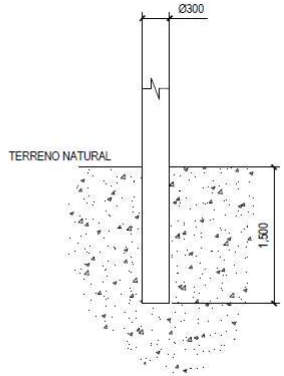


Pórtico de seguridad en carreteras

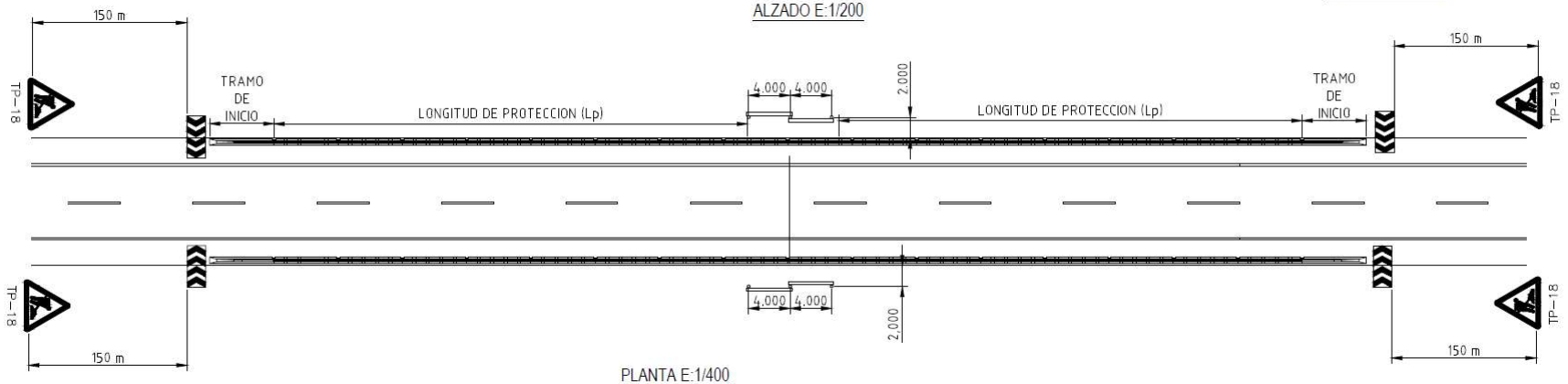
VELOCIDAD (km/h)	LONGITUD MINIMA (Lp) (m)
=< 70	28
70 A 100	48
> 100	60



ALZADO E:1/200

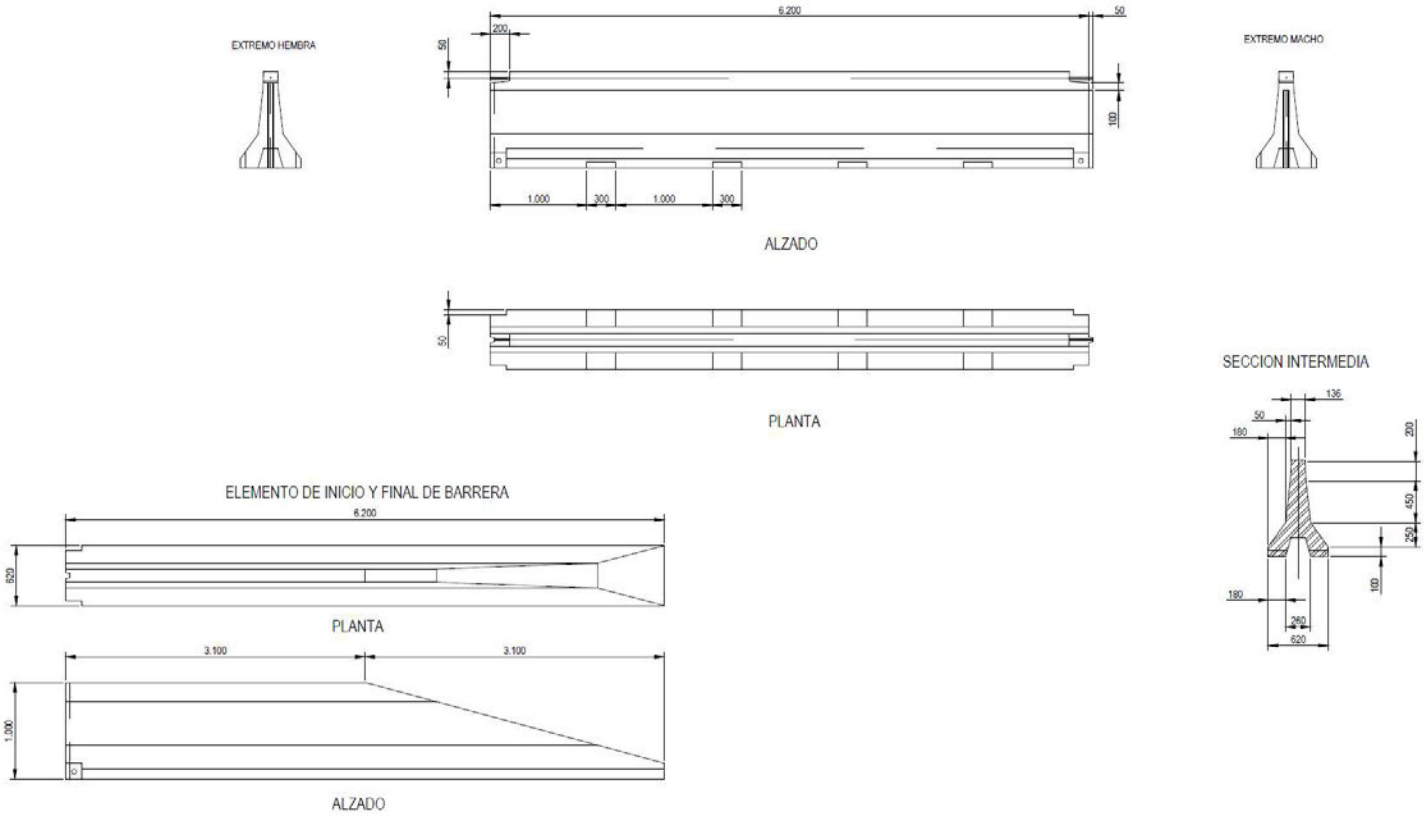


DETALLE A E:1/50

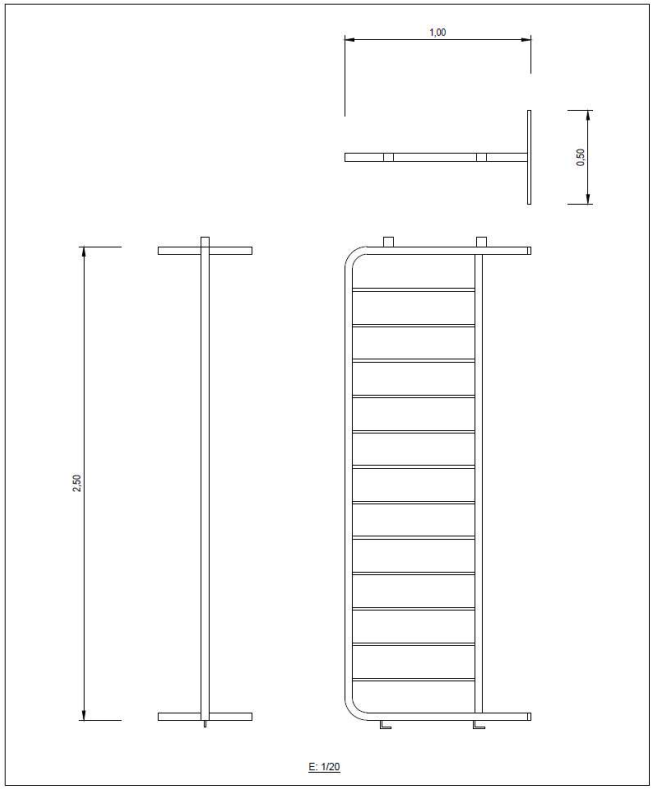


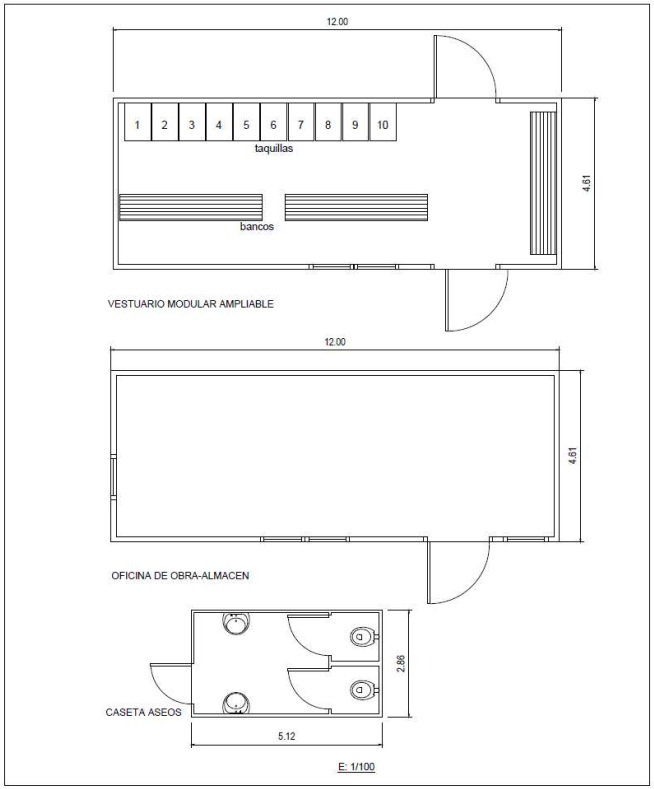
PLANTA E:1/400

Barrera de seguridad rígida prefabricada

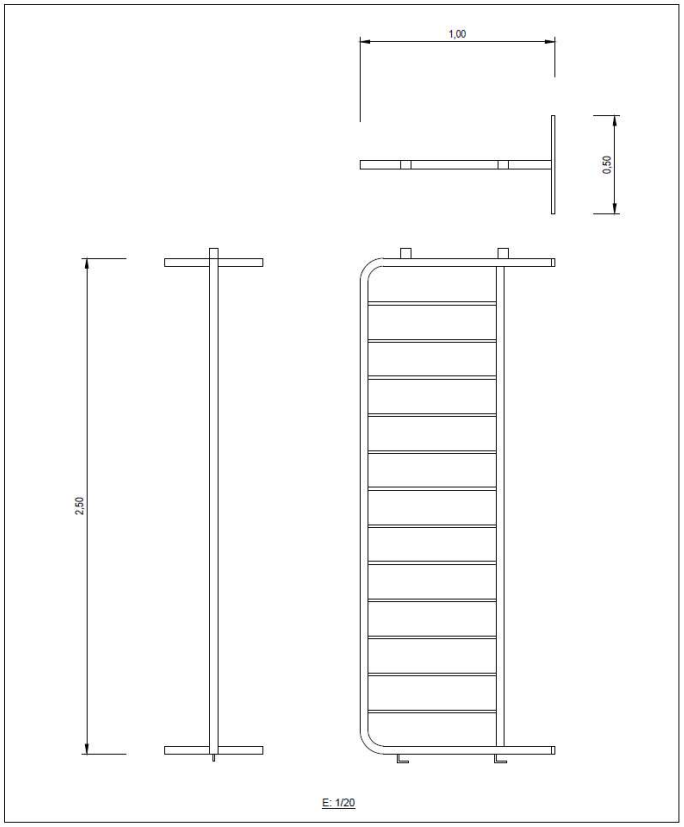


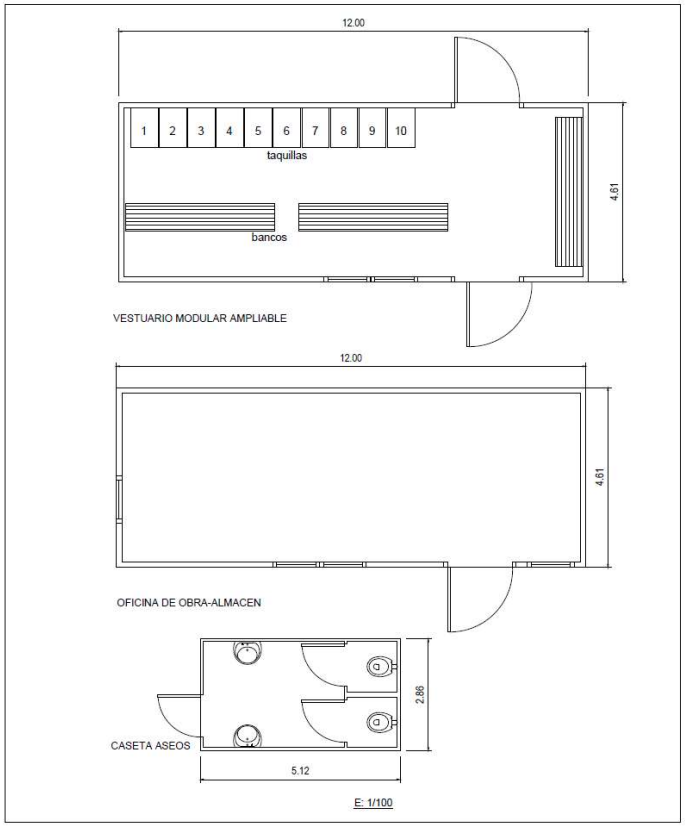
Valla de protección tupo y casetas





Valla de protección tupo y casetas


1,00
0,50
2,50
E: 1/20


12.00
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
taquillas
bancos
4.61
VESTUARIO MODULAR AMPLIABLE
12.00
4.61
OFICINA DE OBRA-ALMACEN
2.86
CASETA ASEOS
5.12
E: 1/100

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANEXO A04. NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS

1.1. Definición

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤ 7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

1.2. Medidas de prevención

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

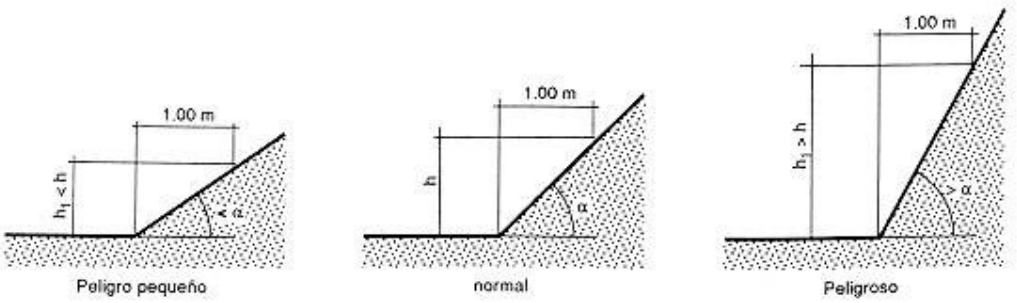


Imagen 1. Talud natural de αº.

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

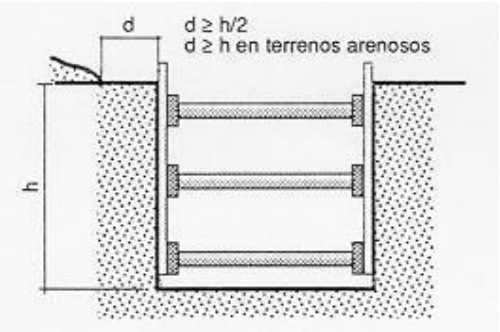
En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la siguiente imagen:



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Imagen 2. Distancias de seguridad.

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

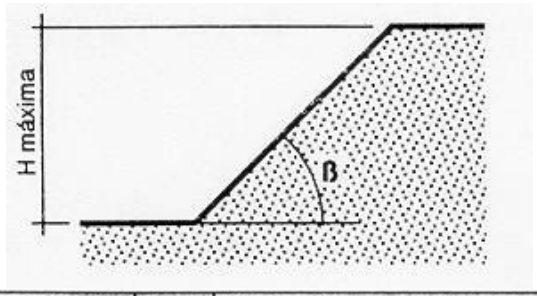
1.3. Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.
La siguiente tabla sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno.

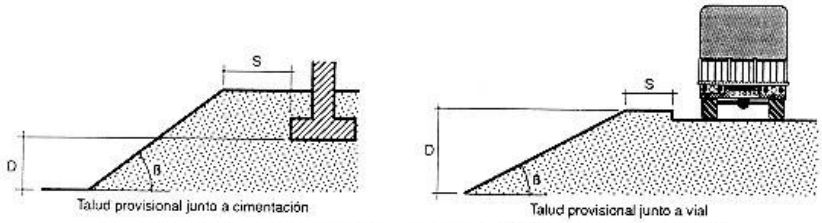
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm² 0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Imagen 3. Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones.

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla siguiente en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m.

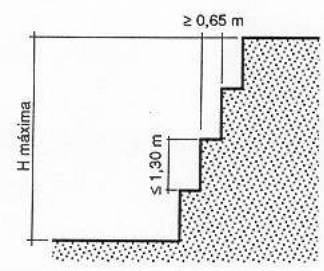


Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³ 2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

Imagen 4. Determinación de la altura máxima admisible en m.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S", entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla.



Tipo de solicitación	Angulo de talud β > 60°	Angulo de talud β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

Imagen 5. Determinación de la distancia de seguridad (S) para cargas próximas al borde de una zanja.

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique que:

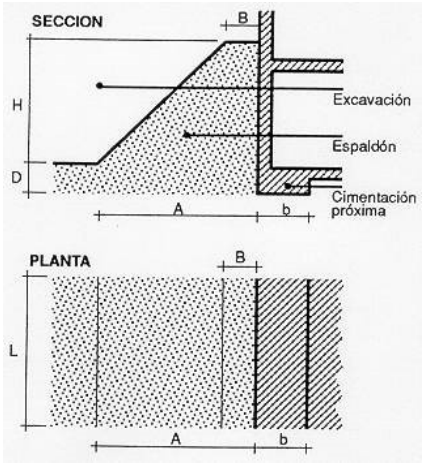


Imagen 6. Excavaciones junto a cimentaciones.

$qs \leq 0,9 (m.Rw + n)$

siendo:

qs = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm2.

Rw = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm2.

m = Factor de influencia (imagen 8).

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm2. (imagen 9)

Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

b/L	D/b 0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

Imagen 7. Cálculo del factor de influencia.

Siendo:

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.
L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.
D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A}$ · H en m. 1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Imagen 8. Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm2.

Siendo:
A = Ancho en pie del espaldón en m.
B = Ancho en coronación del espaldón en m.
H = Profundidad del corte en m.

1.4. Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte.

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m. *			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

Imagen 9. Elección del tipo de entibación.

** Entibación no necesaria en general*

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$P \leq h + d/2$ ó $P \leq d/2$, respectivamente.

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

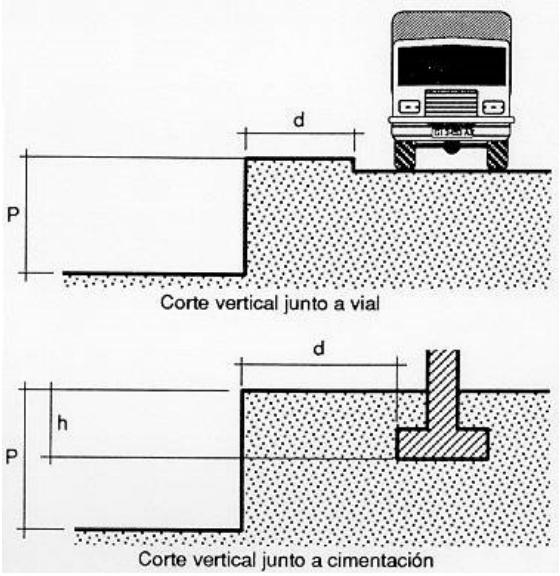


Imagen 10. Determinación de solicitaciones por viales o cimentaciones.

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

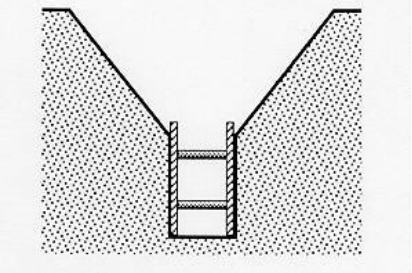


Imagen 11. Combinación de talud y entibación.

1.5. Sistemas de entibación usuales

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

1.5.1. Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja.

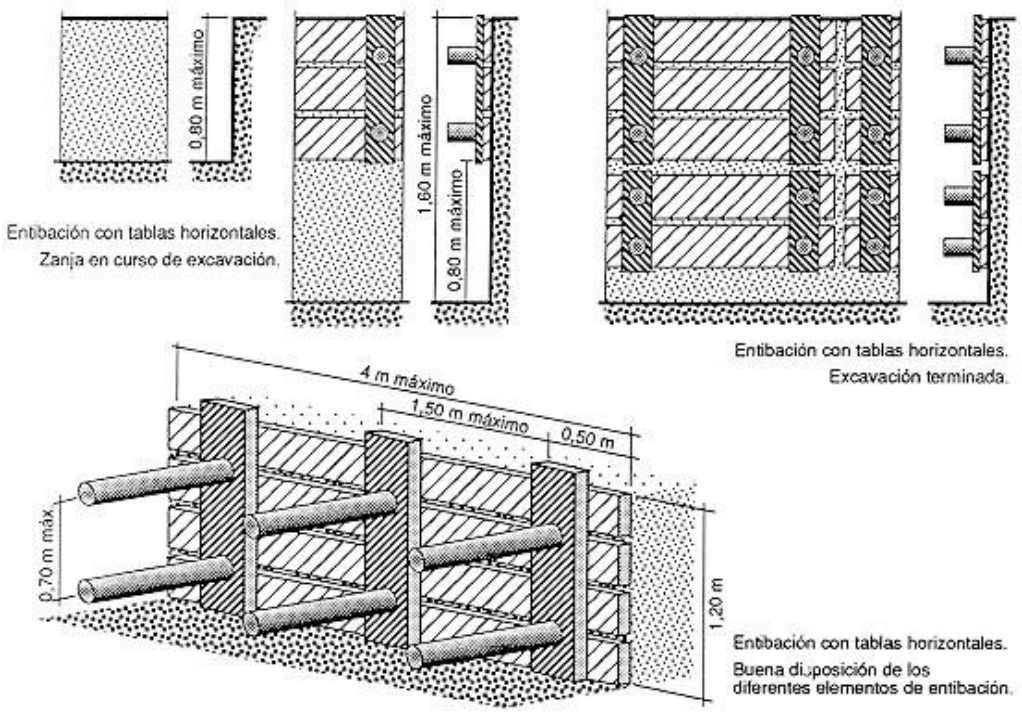


Imagen 12. Entibación con tablas horizontales.

1.5.2. Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial, mediante las siguientes tablas, puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

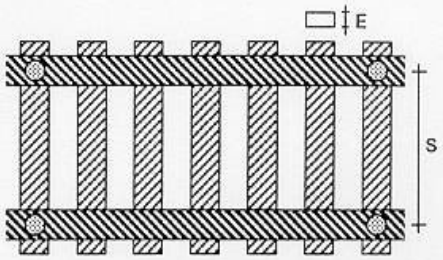
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓E
→q→S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100
Grueso mínimo del tablero E en mm						

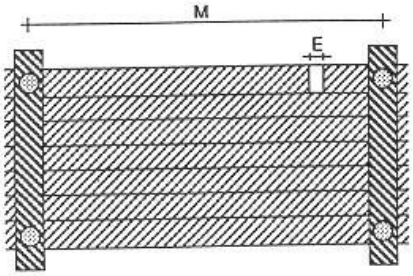


ENTIBACION CUAJADA

↓E
→q→M

Determinación de la separacione horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200
Empuje q en kg/cm²			



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

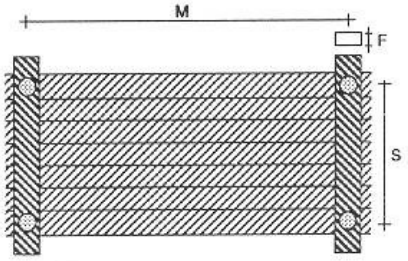
ENTIBACION CUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²



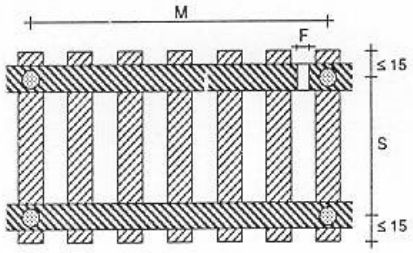
ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²



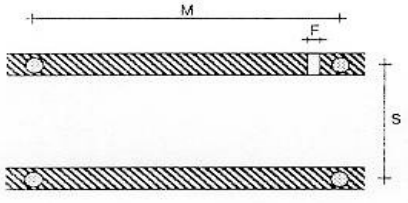
ENTIBACION LIGERA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
		0,04	100	125

Empuje q en kg cm³

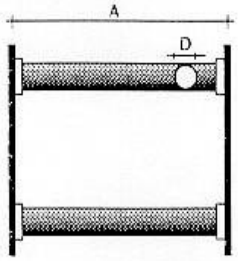


ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA

↓ H max ↓ D

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H = 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.

H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Imagen 13. Entibación con tablas verticales.

1.5.3. Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable.

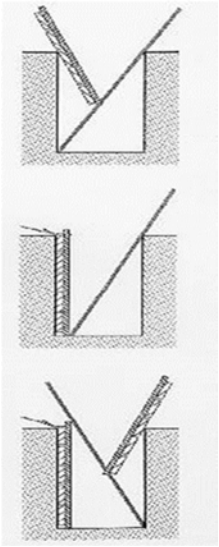


Imagen 14. Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga.

Marzo de 2023.

El Ingeniero industrial

D. Josu Barredo Egusquiza

Colegiado nº 13.953

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE:	CONTRATISTA EPC:
Solaria	ittecla INGENIERÍA

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Estudio de Gestión de Residuos

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-EST-0002

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/23	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Índice del Estudio de Gestión de Residuos

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 5
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS 7
4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 8
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RECURSOS 10
   5.1. Trabajos de Construcción 10
6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS 12
   6.1. Segregación 12
   6.2. Almacenamiento 12
7. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS 14
   7.1. Residuos No Peligrosos 14
   7.2. Residuos Peligrosos 15
8. PRESUPUESTO 16
   8.1. Residuos No Peligrosos 16
   8.2. Residuos Peligrosos 16
   8.3. Presupuesto Total Gestión de Residuos 17
9. CONCLUSIÓN 18

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Residuos de las obras de instalación de la Línea de Alta Tensión objeto del presente Proyecto Línea Evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2,3, 4 y 5, se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El Estudio se lleva a cabo en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L. está proyectando la instalación de cinco Plantas Solares Fotovoltaicas denominadas **"Oliva 1", "Oliva 2", Oliva 3", "Oliva 4"** y **"Oliva 5"** que evacúan en la subestación Usanos 220/30 kV, donde a su vez esa misma subestación se utilizará **como infraestructura común** para evacuación de otras plantas de los promotores Altair Ecosolar, S.L. y Alfanar Energía España, S.L., así como las Infraestructuras de Evacuación necesarias para transportar la energía generada por estas Plantas hasta el nudo "Daganzo 220 kV", perteneciente a REE.

El recorrido de este trazado, con una longitud total de 33.340 m, discurrirá en los Términos Municipales de Guadalajara, Galapagos y Torrejón del Rey en Comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y los términos municipales de Valdeavero, Camarma de Esteruelas, Fresno de Torote y Daganzo de Arriba en la Comunidad Autónoma de Madrid.

Se describen a continuación los dos tramos de la línea Aéreo-Subterránea:

- Tramo 1: discurre en línea aérea simple circuito desde el pórtico de la SE Usanos hasta el apoyo AP06(PAS) donde se convierte a subterráneo. La longitud de este tramo es de 1.550 m.
- Tramo 2: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el apoyo de conversión AP06 (PAS) hasta el recinto de medida. La longitud de este tramo es de 31.690 metros.
- Tramo 3: discurre en línea subterránea simple circuito simplex desde el recinto de medida hasta la SE Daganzo 220kV (REE). La longitud de este tramo es de 275 metros.

Se proyecta la presente Línea Aéreo-Subterránea de 220 kV con el objeto de evacuar la energía generada por las Plantas Fotovoltaicas "Oliva 1", "Oliva 2", Oliva 3", "Oliva 4" y "Oliva 5. La línea tiene su origen en la SE USANOS 220/30 kV, situada en el término municipal de Guadalajara y discurre hasta la SE Daganzo de 220 kV (REE) en el término municipal de Daganzo de Arriba (Madrid).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones y zanjas.
- Acopio de material necesario en las campas, armado e izado de los apoyos.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos:

TIPO RESIDUO
RESIDUOS NO PELIGROSOS
Excedentes de excavación
Restos de hormigón
Papel y cartón
Maderas
Plásticos (envases y embalajes)
Chatarras metálicas
Restos asimilables a urbanos
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si se segregan)
Residuos vegetales (podas y talas)
RESIDUOS PELIGROSOS
Trapos impregnados
Tierras contaminadas
Envases que han contenido sustancias peligrosas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo, la estimación de cantidades, que se incluye en el punto 6 del presente documento, es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RECURSOS

5.1. Trabajos de Construcción

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- Tierras de excavación:
  - Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
  - Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
  - Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.
- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
  - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
  - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
  - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
  - Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible
- Residuos metálicos:
  - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado
- Aceites y grasas:
  - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

- Tierras contaminadas:
  - Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
  - Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
  - Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
  - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
  - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.
- Residuos vegetales:
  - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
  - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
  - En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

6.1. Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.
En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

6.2. Almacenamiento

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra)
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede, por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

7. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

7.1. Residuos No Peligrosos

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.

Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Excedentes de excavación, como ya se ha comentado tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

Escombros, y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.

Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

7.2. Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.
Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos)
- Autorizaciones de vertederos y depósitos
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos)

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción" que incluirá las cantidades de residuos generadas según su tipo, destino y fecha de gestión.

Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos peligrosos)
- Notificaciones de traslado (Residuos peligrosos)
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

8. PRESUPUESTO

8.1. Residuos No Peligrosos

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Tipo de Residuo	**Cantidad (m3)**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Hormigón	1500	10,50 €	15.750,00 €
Madera	5	8,00 €	40,00 €
Plástico	0,2	9,60 €	1,92 €
Hierro y acero	0,7	15,20 €	10,64 €
Metales mezclados	0,1	11,20 €	1,12 €
Cables	0,3	15,50 €	4,65 €
Tierras y piedras	14991	12,50 €	187.387,50 €
Residuos mezclados de construcción	0,4	35,00 €	14,00 €
Papel y cartón	10	16,00 €	160,00 €
TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS			**203.369,83 €**

8.2. Residuos Peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS			
Tipo de Residuo	**Cantidad (m3)**	**Precio Unitario (€)**	**Total (€)**
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,04	3.092,42 €	123,70 €
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,09	1.650,00 €	148,50 €
Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,32	1.750,00 €	560,00 €
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,15	1.325,00 €	198,75 €
TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS			**1.030,95 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

8.3. Presupuesto Total Gestión de Residuos

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			
Concepto	**Cantidad**	**Unidad**	**Total (€)**
RESIDUOS NO PELIGROSOS	1,0	Ud	203.369,83 €
RESIDUOS PELIGROSOS	1,0	Ud	1.030,95 €
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS			**204.400,78 €**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el presente Proyecto.

Marzo de 2023.

El Ingeniero industrial

D. Josu Barredo Egusquiza

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CLIENTE: **CONTRATISTA EPC:**

PROYECTO:

Línea de Evacuación 220 kV
Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5
175 MWp

TÍTULO:

Relación de Bienes y Derechos Afectados RBDA

CÓDIGO DE DOCUMENTO SOLARIA:

DAGA-SOL-LE-PE-RBD-0101

Nº REVISIÓN:	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	SOLICITAR AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN
FECHA EMISIÓN:	09/03/23		

J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Preparado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**

Este documento, así como los contenidos y los signos distintivos aparecidos en el mismo, excepto indicación expresa en contrario, son propiedad expresa de Solaria Energía y Medio Ambiente, S.A., o dispone de las licencias necesarias, por lo que se encuentran protegidos por los derechos de propiedad industrial e intelectual conforme a la legislación española. Se autoriza su reproducción exclusivamente para uso privado y se prohíbe, salvo autorización expresa, la reproducción de todo o parte del mismo en cualquier forma.

Este documento es propiedad privada. Se han omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	09/03/2023	Documento inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DOCUMENTO 7. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

Este documento es propiedad privada. Se han omitido datos personales en aplicación de la normativa vigente

Índice de la Memoria

1 OBJETO 5
2 NORMATIVA REGULADORA 6
3 DEFINICIONES 7
3.1 Líneas aéreas 7
3.1.1 Superficie de vuelo 7
3.1.2 Superficie de seguridad 7
3.1.3 Superficie de apoyos 8
3.1.4 Ocupación temporal 8
3.1.5 Caminos de acceso 8
3.1.6 Superficie de tala 9
3.2 Líneas subterráneas 9
3.2.1 Superficie de la canalización 9
3.2.2 Superficie de seguridad 9
3.2.3 Superficie de tala 9
3.2.4 Superficie de cámaras de empalmes y arquetas 9
3.2.5 Ocupación temporal 9
3.2.6 Caminos de acceso 10
4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 11

1 OBJETO

En el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se describen los bienes y derechos afectados por la instalación definida en el Proyecto de Ejecución de línea de evacuación 220 kV Oliva Solar 1, 2, 3, 4 y 5, al objeto que, previos los tramites señalados en Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Lay 39/2015, 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, sea **declarada la utilidad pública en concreto** de la citada instalación.

Sobre las fincas descritas en la **Relación de Bienes y Derechos Afectados** se solicita servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en líneas eléctricas de alta tensión, así como las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 158 del RD 1955/2000:

"a) El vuelo sobre el predio sirviente

b) El establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de los cables conductores de energía eléctrica e instalación de puestas a tierra de dichos postes, torres o apoyos fijos.

c) El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario.

d) La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo c) anterior.

Sobre las fincas descritas en la **Relación de Bienes y Derechos Afectados** se solicita servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica con las prescripciones de seguridad establecidas en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en líneas eléctricas de alta tensión, así como las limitaciones y prohibiciones señaladas en el artículo 159 del RD 1955/2000:

a) La ocupación del subsuelo por los cables conductores a la profundidad y con las demás características que señale la normativa técnica y urbanística aplicable. A efectos del expediente expropiatorio y sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto a medidas y distancias de seguridad en los Reglamentos técnicos en la materia, la servidumbre subterránea comprende la franja de terreno situada entre los dos conductores extremos de la instalación.

b) El establecimiento de los dispositivos necesarios para el apoyo o fijación de los conductores.

c) El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación y reparación de la línea eléctrica.

d) La ocupación temporal de terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios a los fines indicados en el párrafo c) anterior.

2 NORMATIVA REGULADORA

- 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 trasporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Capítulo V Expropiación y Servidumbres.
- Ley de Expropiación forzosa, de 16 de diciembre de 1954 y su Reglamento (Decreto de 26/04/1957).
- Código civil: 549-551
- Ley 3/1976 de 11 de marzo sobre expropiación forzosa e imposición de servidumbre de paso de líneas, cables y heces Hertzianos para los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión de sonidos e imágenes del Estado. [aplicación subsidiaria a lo establecido para “servicios auxiliares”].
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- RD 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 a1 a 09.
- RD 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 a1 a 23.

3 DEFINICIONES

3.1 Líneas aéreas

3.1.1 Superficie de vuelo

Para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables, sin contemplar distancia alguna adicional.

Las condiciones más desfavorables son considerar los conductores y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3.1.2, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15ºC.

3.1.2 Superficie de seguridad

3.1.2.1 No edificabilidad

Es la zona de protección comprendida entre la ***Superficie de vuelo*** incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

Dadd + Del = 3,3 + Del en metros, con un **mínimo de 5 metros**.

Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008 en función de la tensión más elevada de la línea., resultando:

TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	TENSION NOMINAL 132 kV	TENSION NOMINAL 66 kV	TENSION NOMINAL 45 kV	TENSION NOMINAL 30 kV
6,1 m	5 m	5 m	5 m	5 m	5 m

3.1.2.2 No arbolado

Es la zona de protección de la línea definida por la ***Superficie de vuelo*** incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

Dadd + Del = 1,5 + Del en metros, con un **mínimo de 2 metros**.

Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT-07 del RD 223/2008 en función de la tensión más elevada de la línea, resultando:

TENSION NOMINAL 400 kV	TENSION NOMINAL 220 kV	TENSION NOMINAL 132 kV	TENSION NOMINAL 66 kV	TENSION NOMINAL 45 kV	TENSION NOMINAL 30 kV
4,3 m	3,2 m	2,7 m	2,2 m	2,1 m	2 m

3.1.3 Superficie de apoyos

La ocupación permanente del apoyo es la superficie del terreno dónde se sitúan la cimentación y el sistema de puesta a tierra del mismo.

Estas superficies se determinarán a partir del área formada por un cuadrado envolvente de los macizos de las cimentaciones, medidas desde la arista exterior de las zapatas de los apoyos, incrementada en **2 metros** a cada lado de las mismas.

3.1.4 Ocupación temporal

Es la superficie de ocupación temporal para el desarrollo de las actividades necesarias para la instalación de la línea eléctrica, su reparación, mantenimiento y vigilancia, para el depósito de materiales, maniobras para vehículos y personal de obra o mantenimiento, acopios de materiales y herramienta durante la ejecución de la obra, etc.

3.1.4.1 De apoyos

Se considerará un área de forma circular de radio 25m en el caso de líneas de tensión igual o superior a 132 kV y de radio 15m en el resto.

Esta zona circular podrá estar centrada, o no, en el eje del apoyo, e intersectará con la ***Superficie del apoyo*** y el ***Camino de acceso*** lo necesario para asegurar la continuidad del paso de vehículos y maquinaria.

No se superpondrá a la ***Superficie de vuelo***, a la ***Superficie del Apoyo***, ni a los ***Caminos de acceso***.

3.1.4.2 De protecciones

Se instalarán, a criterio de Proyectista, en cruzamientos con:

- Carreteras
- Autopistas
- Líneas eléctricas y de comunicaciones
- Líneas ferroviarias

En general se considerará una ocupación temporal para la instalación de protecciones, considerando una a cada lado del cruce.

No se superpondrá a la ***Superficie de vuelo***, a la ***Superficie del Apoyo***, ni a los ***Caminos de acceso***.

3.1.5 Caminos de acceso

Son los caminos de acceso a cada uno de los apoyos.

Su origen será:

- Un vial de acceso público

Y su final:

- La ***Superficie de vuelo*** o
- La ***Superficie del apoyo***

Y se considerará en general una **anchura mínima de 4 metros**, que podrá adaptarse en función de las pendientes del terreno y los radios de curvatura de caminos, etc.

3.1.6 Superficie de tala

En el área constituida por la **Superficie de vuelo** más la Superficie **de seguridad de no arbolado** se medirá la superficie de tala prevista para la ejecución de las instalaciones objeto del proyecto.

3.2 Líneas subterráneas

3.2.1 Superficie de la canalización

Para las líneas eléctricas subterráneas se define la zona de **Superficie de la canalización** como la franja de terreno definida por la anchura de la canalización o del tendido, que será, como mínimo la distancia entre las partes exteriores de los conductores extremos de la instalación.

3.2.2 Superficie de seguridad

Es la zona de protección comprendida entre la **Superficie de la canalización** (Z) incrementada por una distancia mínima de seguridad de Z/2 a ambos lados de la misma.

3.2.3 Superficie de tala

En el área constituida por la **Superficie de la canalización** más la **Superficie de seguridad** se medirá la superficie de tala prevista para la ejecución de las instalaciones objeto del proyecto.

3.2.4 Superficie de cámaras de empalmes y arquetas

La ocupación permanente de las cámaras de empalmes y arquetas es la superficie del terreno dónde se sitúan, incluyendo su puesta a tierra. Se considerarán las dimensiones previstas del elemento, incrementadas 2 m a cada lado del mismo, y en todas las direcciones. Este criterio podrá ser modificado por el Proyectista en función de las dimensiones del elemento y de la parcela afectada.

3.2.5 Ocupación temporal

La ocupación temporal de la línea subterránea será la definida a partir de la **Superficie de la canalización** (Z) y la envolvente constituida por:

- La superficie de 3 m a cada lado de la **Superficie de la canalización**. Esta superficie podrá ser modificada a criterio del Proyectista con un mínimo de una franja de 3 m, contados 1,5m a cada lado de su eje longitudinal.
- Una superficie de 3 m a cada lado de la **Superficie de cámaras de empalmes, arquetas y pozos.**

3.2.6 Caminos de acceso

Son los caminos de acceso a la instalación.

Su origen será:

- Un camino catastral

Y su final:

- La ***Superficie de la canalización*** o
- La **Superficie de cámaras de empalmes, arquetas pozos.**

Y se considerará en general una **anchura mínima de 4 metros**, que podrá adaptarse en función de las pendientes del terreno y los radios de curvatura de los mismos, etc.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA												LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
								SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)							SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES						
												APOYOS															
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)	PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	Nº	SUPERFICIE (m2)	OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
1-UD	19900D50100117	501	117	GUADALAJARA	GUADALAJARA	19,18	174,37	75,40	121,05	1	94,74	1	255,46													Rústico	Labor o labradío secano
2-UD	19900D50100471	501	471	GUADALAJARA	GUADALAJARA	45,85	688,00	171,42	299,51	1	142,11	1	1.199,50		1	162,89										Rústico	Labor o labradío secano
3-UD	19900D50109062	501	9062	GUADALAJARA	GUADALAJARA	11,50	239,97	41,53	74,01																	Rústico	Vía de comunicación de dominio público
4-UD	19900D50100084	501	84	GUADALAJARA	GUADALAJARA	667,73	18.650,35	2.403,24	4.273,65	2	280,23	2	1.376,81		2	907,57										Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos / Improductivo
5-UD	19900D50109047	501	9047	GUADALAJARA	GUADALAJARA	8,15	223,73	29,27	52,03																	Rústico	Vía de comunicación de dominio público
6-UD	19900D50100422	501	422	GUADALAJARA	GUADALAJARA	331,16	6.996,37	1.188,22	2.115,55	3	280,23	3	1.477,22		3	393,94										Rústico	Labor o labradío secano
7-UD	19900D50109049	501	9049	GUADALAJARA	GUADALAJARA	34,25	706,93	121,15	214,92						4	91,26										Rústico	Vía de comunicación de dominio público
8-UD	19900D50200084	502	84	GUADALAJARA	GUADALAJARA	30,76	549,09	119,54	209,45																	Rústico	Labor o labradío secano/ pastos
9-UD	19900D50109050	501	9050	GUADALAJARA	GUADALAJARA	6,08	93,09	23,16	40,67																	Rústico	Vía de comunicación de dominio público
10-UD	19900D50105107	501	5107	GUADALAJARA	GUADALAJARA	394,95	5.677,26	1.424,17	2.525,04	4, 5, 6	528,24	4, 5, 6	4.630,53		5, 6	800,05		102,43	118,31	62,70				532,01		Rústico	Labor o labradío secano/ pastos
11-UD	19900D50107107	501	7107	GUADALAJARA	GUADALAJARA										5, 6	184,89										Rústico	Labor o labradío secano
12-UD	19900D50109106	501	9106	GUADALAJARA	GUADALAJARA													14,67	20,54							Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
13-UD	19900D50105095	501	5095	GUADALAJARA	GUADALAJARA													150,93	159,33	129,94				968,42	64,48	Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos
14-UD	19900D50100297	501	297	GUADALAJARA	GUADALAJARA													221,65	221,65	221,65				1108,19		Rústico	Labor o labradío secano
15-UD	19900D50109045	501	9045	GUADALAJARA	GUADALAJARA													16,52	16,52	16,52				82,66		Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
16-UD	19900D50100305	501	305	GUADALAJARA	GUADALAJARA													124,82	124,82	124,82				694,31		Rústico	Labor o labradío secano
17-UD	19900D50100296	501	296	GUADALAJARA	GUADALAJARA													322,99	322,99	322,99		CE 1	257,23	2240,77	1177,48	Rústico	Labor o labradío secano
18-UD	19900D50109044	501	9044	GUADALAJARA	GUADALAJARA													14,29	14,29	14,29				71,47	57,99	Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)				
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)														
19-UD	19900D50110296	501	10296	GUADALAJARA	GUADALAJARA													42,47	42,47	42,47				213,68	234,96	Rústico	Labor o labradío secano
20-UD	19900D50109065	501	9065	GUADALAJARA	GUADALAJARA													2963,48	2963,45	2963,36				14869,49		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
21-UD	19900D50100292	501	292	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			7,51		Rústico	Labor o labradío secano
22-UD	19900D50100283	501	283	GUADALAJARA	GUADALAJARA													54,82	54,82	54,82		CE 2	257,23	725,36	1,71	Rústico	Labor o labradío secano
23-UD	19900D50100282	501	282	GUADALAJARA	GUADALAJARA													50,36	50,36	50,36		CE 3	257,23	712,89	2,66	Rústico	Labor o labradío secano
24-UD	19900D50100240	501	240	GUADALAJARA	GUADALAJARA													48,50	48,49	48,49		CE 4	257,23	702,27	1,73	Rústico	Labor o labradío secano
25-UD	19900D50100250	501	250	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			32,79		Rústico	Labor o labradío secano
26-UD	19900D50100247	501	247	GUADALAJARA	GUADALAJARA													51,35	51,35	51,35		CE 5	257,23	716,11	1,81	Rústico	Labor o labradío secano
27-UD	19900D50100500	501	500	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			28,65		Rústico	Labor o labradío secano
28-UD	19900D50100501	501	501	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			3,22		Rústico	Labor o labradío secano
29-UD	19900D50100228	501	228	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			43,37		Rústico	Labor o labradío secano
30-UD	19900D50100256	501	256	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			364,03		Rústico	Labor o labradío secano
31-UD	19900D50100227	501	227	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			51,32		Rústico	Labor o labradío secano
32-UD	19900D50100226	501	226	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			14,52		Rústico	Labor o labradío secano
33-UD	19900D50100438	501	438	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			28,11		Rústico	Labor o labradío secano
34-UD	19900D50100258	501	258	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			59,73		Rústico	Labor o labradío secano
35-UD	19900D50100489	501	489	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			41,10		Rústico	Labor o labradío secano
36-UD	19900D50100477	501	477	GUADALAJARA	GUADALAJARA													125,57	125,59	125,64		CE 6	257,23	1190,93	6,888	Rústico	Labor o labradío secano
37-UD	19900D50100224	501	224	GUADALAJARA	GUADALAJARA													74,65	74,65	74,65				372,96		Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA							NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)			
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)													
38-UD	19900D50100223	501	223	GUADALAJARA	GUADALAJARA													72,51	72,53	72,59		CE 7	257,23	1268,99	2,317	Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos
39-UD	19900D50100259	501	259	GUADALAJARA	GUADALAJARA																			163,09		Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos
40-UD	19149A50400092	504	92	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			118,63		Rústico	Labor o labradío secano
41-UD	19149A50409001	504	9001	GALAPAGOS	GUADALAJARA													336,19	336,18	336,08				1314,63		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
42-UD	19149A50400091	504	91	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			240,70		Rústico	Labor o labradío secano
43-UD	19149A50400087	504	87	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			5,20		Rústico	Labor o labradío secano
44-UD	19149A50409007	504	9007	GALAPAGOS	GUADALAJARA													1306,01	1306,00	1305,80				5848,31		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
45-UD	19149A50400086	504	86	GALAPAGOS	GUADALAJARA													53,84	53,86	54,09		CE 8	257,23	873,92	2,89	Rústico	Labor o labradío secano
46-UD	19149A50400082	504	82	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			73,00		Rústico	Labor o labradío secano
47-UD	19149A50410129	504	129	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			7,66		Rústico	Labor o labradío secano
48-UD	19149A50409014	504	9014	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			14,24		Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
49-UD	19149A50400129	504	129	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			69,17		Rústico	Labor o labradío secano
50-UD	19149A50400105	504	105	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			46,77		Rústico	Labor o labradío secano
51-UD	19149A50400081	504	81	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			329,11		Rústico	Labor o labradío secano
52-UD	19149A50400139	504	139	GALAPAGOS	GUADALAJARA													48,27	48,27	48,27		CE 9	257,23	711,70	3,58	Rústico	Labor o labradío secano
53-UD	19149A50409005	504	9005	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			19,84		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
54-UD	19149A50400080	504	80	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			278,35		Rústico	Labor o labradío secano
55-UD	19149A50400127	504	127	GALAPAGOS	GUADALAJARA													51,87	51,87	51,87		CE 10	257,23	830,32	4,27	Rústico	Labor o labradío secano
56-UD	19149A50400079	504	79	GALAPAGOS	GUADALAJARA																			23,99		Rústico	Labor o labradío secano
57-UD	19338A50109007	501	9007	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													725,87	725,14	717,75				2179,73		Rústico	Improductivo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA							NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)				
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)														
58-UD	19338A50100358	501	358	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													1,69	2,39	5,27				204,38		Rústico	Labor o labradío secano
59-UD	19338A50100357	501	357	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													61,00	60,98	60,85				403,26		Rústico	Labor o labradío secano
60-UD	19338A50100359	501	359	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													14,29	14,29	15,19				353,50		Rústico	Labor o labradío secano
61-UD	19338A50109008	501	9008	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													34,70	34,70	34,70				165,95		Rústico	Improductivo
62-UD	19338A50100360	501	360	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													3,01	3,01	3,01				173,67		Rústico	Labor o labradío secano
63-UD	19338A50100354	501	354	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													91,92	91,92	95,44		CE 11	296,36	1953,71	2,96	Rústico	Labor o labradía secano/ Pastos
64-UD	19338A50100361	501	361	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			489,01		Rústico	Labor o labradío secano
65-UD	19338A50100362	501	362	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													87,44	87,47	87,69		A5, CE 12	257,23	1301,71	3,44	Rústico	Labor o labradío secano
66-UD	19338A50109005	501	9005	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													24,46	24,46	24,46				122,29		Rústico	Improductivo
67-UD	19338A50100339	501	339	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													36,55	36,55	36,55				483,03		Rústico	Labor o labradío secano
68-UD	19338A50109006	501	9006	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													493,06	493,06	493,05				2783,30		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
69-UD	19338A50100440	501	440	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													51,27	51,27	51,27		CE 13	257,23	718,86	2,93	Rústico	Labor o labradío secano
70-UD	19338A50100337	501	337	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA														0,37	3,90				720,85		Rústico	Labor o labradío secano
71-UD	19338A50109018	501	9018	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													675,96	675,58	672,02				1619,59		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
72-UD	19338A50100450	501	450	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			291,28		Rústico	Labor o labradío secano
73-UD	19338A50100379	501	379	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			240,37		Rústico	Labor o labradío secano/ Improductivo
74-UD	19338A50109024	501	9024	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			5,34		Rústico	Labor o labradío secano
75-UD	19338A50100384	501	384	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			232,25		Rústico	Labor o labradío secano
76-UD	19338A50100336	501	336	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													57,38	57,38	57,18		CE 14	257,23	776,67	3,40	Rústico	Labor o labradío secano
77-UD	19338A50100427	501	427	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA															0,21				54,39		Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA												LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
								SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)							SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES						
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS APOYO Nº	APOYOS SUPERFICIE (m2) (2)	PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	Nº	SUPERFICIE (m2)	OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
78-UD	19338A50100385	501	385	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			101,24		Rústico	Labor o labradío secano
79-UD	19338A50100426	501	426	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			51,29		Rústico	Labor o labradío secano
80-UD	19338A50100335	501	335	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			75,85		Rústico	Labor o labradío secano
81-UD	19338A50100428	501	428	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			30,41		Rústico	Labor o labradío secano
82-UD	19338A50100334	501	334	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			118,68		Rústico	Labor o labradío secano
83-UD	19338A50100417	501	417	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			795,61		Rústico	Labor o labradío secano
84-UD	19338A50100386	501	386	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													880,55	890,03	860,35		CE15	257,23	4478,43	1582,87	Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos
85-UD	19338A50109002	501	9002	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													22,76	31,87							Rústico	Vía de comunicación de dominio público
86-UD	19338A50300179	503	179	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													169,43	180,93	169,43		CE 16	257,23	1598,74	69,06	Rústico	Labor o labradía secano/ Pastos/ Improductivo
87-UD	19338A50300180	503	180	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													238,13	238,12	238,12				1189,58	831,55	Rústico	Labor o labradía secano/ Pastos
88-UD	19338A50300182	503	182	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													327,89	327,90	327,97				1664,30	1327,17	Rústico	Labor o labradío secano
89-UD	19338A50309008	503	9008	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													1181,32	1181,31	1181,24				5350,93		Rústico	Improductivo
90-UD	19338A50300185	503	185	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													4,38	4,38	4,37				33,11		Rústico	Labor o labradío secano
91-UD	19338A50300188	503	188	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													52,80	52,80	52,81		CE 17	257,23	770,54	4,94	Rústico	Labor o labradío secano/ Improductivo
92-UD	19338A50300201	503	201	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													72,20	72,20	72,19		CE 18	257,23	904,47	5,47	Rústico	Labor o labradío secano/ Improductivo
93-UD	19338A50300189	503	189	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			125,30		Rústico	Labor o labradío secano
94-UD	19338A50300190	503	190	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			8,90		Rústico	Labor o labradío secano
95-UD	19338A50305813	503	5813	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			3,16		Rústico	Olivos secano
96-UD	19338A50305715	503	5715	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			7,94		Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA												LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)				
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)														
97-UD	19338A50310194	503	10194	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			41,78		Rústico	Labor o labradío secano
98-UD	19338A50300194	503	194	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			101,30		Rústico	Labor o labradío secano/ Improductivo
99-UD	19338A50300195	503	195	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			54,54		Rústico	Labor o labradío secano
100-UD	19338A50300196	503	196	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			21,75		Rústico	Labor o labradío secano
101-UD	19338A50300197	503	197	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			20,34		Rústico	Labor o labradío secano
102-UD	19338A50300418	503	418	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			52,01		Rústico	Labor o labradío secano
103-UD	19338A50300200	503	200	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			25,07		Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos
104-UD	19338A50310201	503	10201	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			93,18		Rústico	Labor o labradío secano
105-UD	19338A50305563	503	5563	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													82,13	82,13	82,13		CE 19	257,23	1123,60	13,09	Rústico	Pastos
106-UD	19338A50305562	503	5562	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			96,45		Rústico	Pastos
107-UD	19338A50309006	503	9006	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													4,23	4,23	4,23				21,14		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
108-UD	19338A50305560	503	5560	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													342,08	342,08	342,07				1675,91		Rústico	Pastos
109-UD	19338A50300213	503	213	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			26,51		Rústico	Labor o labradío secano
110-UD*	-	-	-	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													13,26	13,26	13,25						Urbano	Camino
110-UD	19338A50209000	502	9000	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													323,82	323,82	323,81		CE 20	257,23	2271,28	348,95	Urbano	Deportivo
111-UD	19338A50200215	502	215	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													294,47	294,47	294,50				1923,53		Rústico	Labor o labradío secano
112-UD	19338A50209003	502	9003	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													260,73	260,73	260,68				776,31		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
113-UD	19338A50200243	502	243	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			72,97		Rústico	Labor o labradío secano
114-UD	19338A50200242	502	242	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			52,64		Rústico	Labor o labradío secano
115-UD	19338A50210242	502	10242	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA																			57,12		Rústico	Labor o labradío secano
116-UD	19338A50200241	502	241	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													218,31	218,31	218,33		CE 21	257,23	1790,24	106,29	Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA							NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)			
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)													
117-UD	19338A50200248	502	248	TORREJON DEL REY	GUADALAJARA													3,61	3,61	3,59				15,70		Rústico	Labor o labradío secano
118-UD	28156A00101235	1	1235	VALDEAVERO	MADRID													453,85	453,85	453,85		CE 22	257,23	3027,77	201,01	Rústico	Labor o labradío secano
119-UD	28156A00109016	1	9016	VALDEAVERO	MADRID													381,47	381,47	381,49				1481,82		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
120-UD	28156A00100278	1	278	VALDEAVERO	MADRID																			195,34		Rústico	Labor o labradío secano
121-UD	28156A00100231	1	231	VALDEAVERO	MADRID																			169,88		Rústico	Labor o labradío secano
122-UD	28156A00109075	1	9075	VALDEAVERO	MADRID													19,86	19,86	19,86				99,27		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
123-UD	28156A00100227	1	227	VALDEAVERO	MADRID													18,12	18,12	18,03				86,60		Rústico	Labor o labradío secano
124-UD	28156A00109017	1	9017	VALDEAVERO	MADRID													12,34	12,34	12,42				65,19		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
125-UD	28156A00100183	1	183	VALDEAVERO	MADRID													664,18	664,18	664,20		CE 23, CE 24	514,46	4489,47	289,65	Rústico	Labor o labradío secano
126-UD	28156A00109019	1	9019	VALDEAVERO	MADRID													791,67	791,67	791,60				3824,19		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
127-UD	28156A00100159	1	159	VALDEAVERO	MADRID													70,24	70,24	70,24		CE 25	257,23	1015,73	3,29	Rústico	Labor o labradío secano
128-UD	28156A00100158	1	158	VALDEAVERO	MADRID																			99,75		Rústico	Labor o labradío secano
129-UD	28156A00100191	1	191	VALDEAVERO	MADRID																			45,30		Rústico	Labor o labradío secano
130-UD	28156A00109032	1	9032	VALDEAVERO	MADRID																			7,12		Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
131-UD	28156A00101159	1	1159	VALDEAVERO	MADRID																			124,87		Rústico	Labor o labradío secano
132-UD	28156A00100194	1	194	VALDEAVERO	MADRID																			30,24		Rústico	Labor o labradío secano
133-UD	28156A00100157	1	157	VALDEAVERO	MADRID													530,09	530,09	530,14		CE 26	257,23	3255,24	941,72	Rústico	Labor o labradío secano
134-UD	28156A00100266	1	266	VALDEAVERO	MADRID													454,04	454,04	454,04		CE 27	257,23	2819,88	448,25	Rústico	Labor o labradío secano/ Labor o labradío regadío/ Improductivo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA							NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)			
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)													
135-UD	28156A00100271	1	271	VALDEAVERO	MADRID																			139,84		Rústico	Labor o labradío secano
136-UD	28156A00109024	1	9024	VALDEAVERO	MADRID													1733,91	1731,24	1724,15				8040,31		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
137-UD	28156A00100156	1	156	VALDEAVERO	MADRID													58,73	58,73	58,73		CE 28	257,23	792,79	4,67	Rústico	Labor o labradío regadío
138-UD	28156A00109029	1	9029	VALDEAVERO	MADRID																			10,04		Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
139-UD	28156A00109020	1	9020	VALDEAVERO	MADRID																			4,37		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
140-UD	28156A00100144	1	144	VALDEAVERO	MADRID																			672,26		Rústico	Labor o labradío regadío
141-UD	28156A00100143	1	143	VALDEAVERO	MADRID																			4,63		Rústico	Labor o labradío secano
142-UD	28156A00100120	1	120	VALDEAVERO	MADRID																			8,07		Rústico	Labor o labradío secano
143-UD	28156A00100122	1	122	VALDEAVERO	MADRID													53,45	53,45	53,47		CE 29	257,23	827,82	3,70	Rústico	Labor o labradío secano
144-UD	28156A00100142	1	142	VALDEAVERO	MADRID																			14,05		Rústico	Labor o labradío secano
145-UD	28156A00109022	1	9022	VALDEAVERO	MADRID																			4,74		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
146-UD	28156A00100136	1	136	VALDEAVERO	MADRID																			186,11		Rústico	Labor o labradío secano
147-UD	28156A00100131	1	131	VALDEAVERO	MADRID																			6,88		Rústico	Labor o labradío secano
148-UD	28156A00100132	1	132	VALDEAVERO	MADRID													94,86	97,53	104,58		CE 30	257,23	1007,90	3,36	Rústico	Labor o labradío secano
149-UD	28032A00100405	1	405	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													6,44	6,79	10,89				508,10		Rústico	Labor o labradío secano
150-UD	28032A00109001	1	9001	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													473,73	473,37	469,74				1978,41		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
151-UD	28032A00100015	1	15	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID																			287,85		Rústico	Labor o labradío secano
152-UD	28032A00100014	1	14	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													68,65	68,66	68,74		CE 31	257,23	992,27	6,03	Rústico	Labor o labradío secano
153-UD	28032A00100017	1	17	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID																			67,96		Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)				
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)														
154-UD	28032A00100019	1	19	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID																			47,95		Rústico	Labor o labradío secano
155-UD	28032A00100020	1	20	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID																			19,54		Rústico	Labor o labradío secano
156-UD	28032A00100013	1	13	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													103,60	103,60	103,60				489,96		Rústico	Labor o labradío secano
157-UD	28032A00100012	1	12	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													77,39	77,39	77,39				349,00		Rústico	Labor o labradío secano
158-UD	28032A00100011	1	11	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													167,71	167,70	167,18				621,66		Rústico	Labor o labradío secano
159-UD	28032A00100007	1	7	CAMARMA DE ESTERUELAS	MADRID													528,12	528,10	528,07		CE 32	257,23	3147,59	14,27	Rústico	Labor o labradío secano
160-UD	28057A00709003	7	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID													3,61	3,61	6,39				1093,06		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
161-UD	28057A00500001	5	1	FRESNO DE TOROTE	MADRID													579,90	588,62	620,61		CE 33, CE 34, CE 35	771,69	7105,29	39,95	Rústico	Labor o labradío secano
162-UD	28057A00600001	6	1	FRESNO DE TOROTE	MADRID													58,18	58,23	58,44		CE 36	257,23	1144,06	14,74	Rústico	Labor o labradío secano
163-UD	28057A00600002	6	2	FRESNO DE TOROTE	MADRID													520,47	521,18	540,99		CE 37	257,23	4032,01	15,80	Rústico	Labor o labradío secano
164-UD	28057A00609002	6	9002	FRESNO DE TOROTE	MADRID													644,08	643,31	620,59		CE 36		1144,99		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
165-UD	28057A00509003	5	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID															0,66				13,81		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
166-UD	28057A00609001	6	9001	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			6,58		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
167-UD	28057A00409003	4	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID															0,74				2361,03		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
168-UD	28057A00509002	5	9002	FRESNO DE TOROTE	MADRID													1370,03	1361,30	1327,90				2034,77		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
169-UD	28057A00609003	6	9003	FRESNO DE TOROTE	MADRID													13,07	13,07	12,98				51,56		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
170-UD	28057A00600003	6	3	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			7,62		Rústico	Labor o labradío secano
171-UD	28057A00709009	7	9009	FRESNO DE TOROTE	MADRID													183,10	183,10	183,09				584,30		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
172-UD	28057A00700005	7	5	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			37,12		Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA							NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)			
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)													
173-UD	28057A00700008	7	8	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			26,53		Rústico	Labor o labradío secano/ Pastos/ Improductivo
174-UD	28057A00709011	7	9011	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			14,63		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
175-UD	28057A00709012	7	9012	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			9,44		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
176-UD	28057A00709010	7	9010	FRESNO DE TOROTE	MADRID													60,31	60,31	60,31				276,18		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
177-UD	28057A00700006	7	6	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			233,81		Rústico	Labor o labradío secano
178-UD	28057A00700007	7	7	FRESNO DE TOROTE	MADRID													70,05	70,05	70,05		CE 38	257,23	922,63	3,04	Rústico	Labor o labradío secano
179-UD	28057A00709004	7	9004	FRESNO DE TOROTE	MADRID																			6,68		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
180-UD	28053A00109024	1	9024	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													3103,68	3111,26	3071,71				5774,65		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
181-UD	28053A00101632	1	1632	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID															1,08				1616,44		Rústico	Labor o labradío secano
182-UD	28053A00100035	1	35	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			56,08		Rústico	Labor o labradío secano
183-UD	28053A00105431	1	5431	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			92,23		Rústico	Labor o labradío secano
184-UD	28053A00100036	1	36	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													57,54	57,54	57,57		CE 39	257,23	1022,29	8,10	Rústico	Labor o labradío secano
185-UD	28053A00101432	1	1432	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													227,99	229,37	234,43		CE 40, CE 41	514,46	3093,14	9,76	Rústico	Labor o labradío secano
186-UD	28053A00105387	1	5387	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													3,90	4,09	4,52						Rústico	Pastos
187-UD	28053A00109047	1	9047	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													5,22	5,22	5,22						Rústico	Improductivo
188-UD	28053A00105392	1	5392	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													23,18	23,18	23,17				332,60		Rústico	Pastos
189-UD	28053A00101132	1	1132	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			187,20		Rústico	Labor o labradío secano
190-UD	28053A00100032	1	32	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													79,20	79,23	79,30				901,12		Rústico	Labor o labradío secano
191-UD	28053A00105395	1	5395	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													52,20	52,24	52,51		CE 42	257,23	813,21	6,06	Rústico	Cantera

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

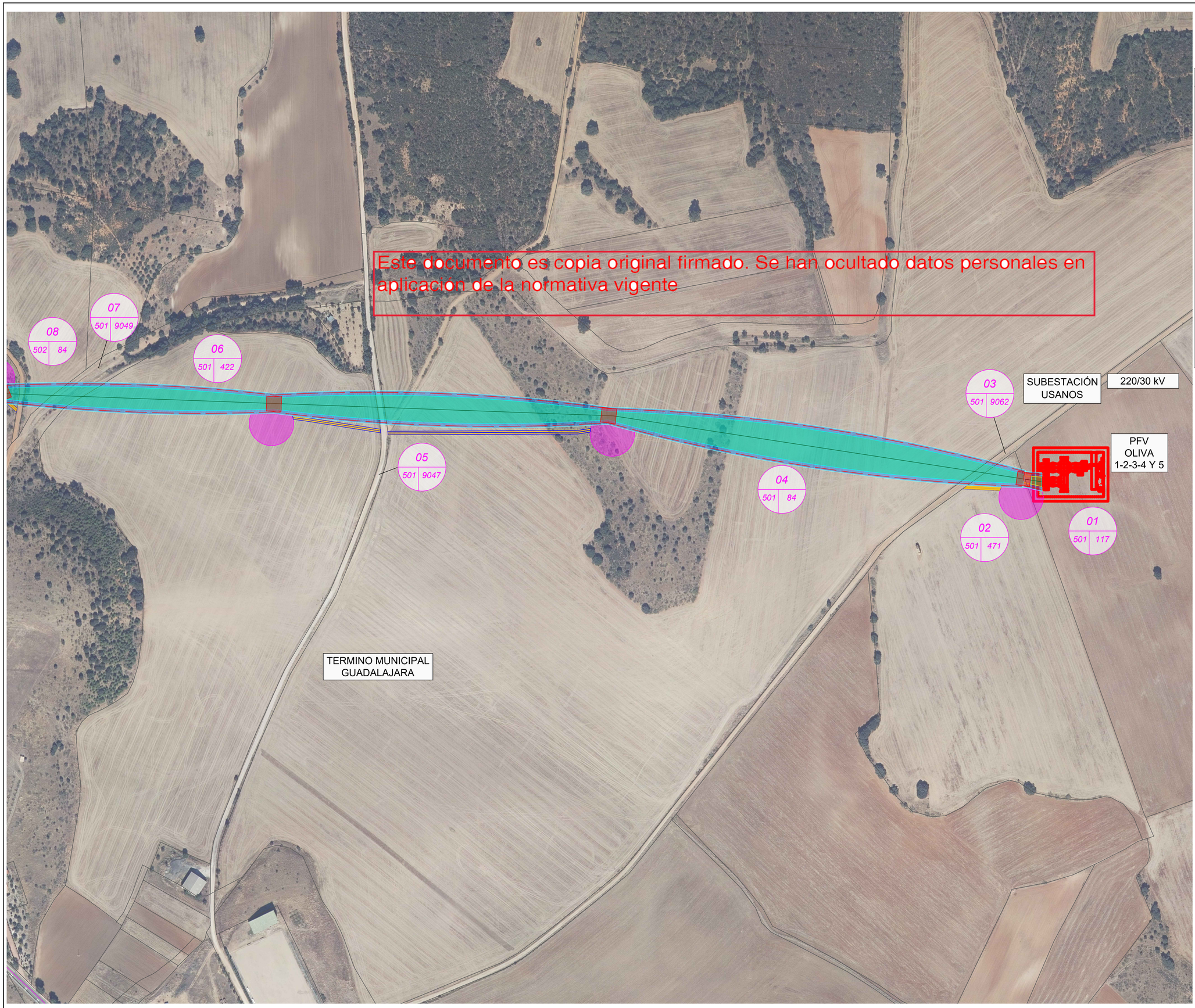
FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA											LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
								SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)							SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES					
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS		PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	Nº	SUPERFICIE (m2)	OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
												APOYO Nº	SUPERFICIE (m2) (2)														
192-UD	28053A00105398	1	5398	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													31,26	31,93	29,57				248,28		Rústico	Pastos
193-UD	28053A00105397	1	5397	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			43,48		Rústico	Improductivo
194-UD	28053A00101032	1	1032	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			75,85		Rústico	Labor o labradío secano
195-UD	28053A00101047	1	1047	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			110,92		Rústico	Labor o labradío secano
196-UD	28053A00109048	1	9048	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			10,53		Rústico	Improductivo
197-UD	28053A00100047	1	47	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													16,58	23,22					65,13		Rústico	Labor o labradío secano
198-UD	28053A00105400	1	5400	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													12,38	17,33							Rústico	Pastos
199-UD	28053A00105408	1	5408	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													11,27	15,77							Rústico	Pastos
200-UD	28053A00100039	1	39	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													114,48	123,67	91,45		CE 43	257,23	1722,25	4,13	Rústico	Labor o labradío secano
201-UD	28053A00100048	1	48	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													126,03	139,95	91,51		CE 44	257,23	1414,89	2,89	Rústico	Labor o labradío secano
202-UD	28053A00100034	1	34	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			28,85		Rústico	Labor o labradío secano
203-UD	28053A00101048	1	1048	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			519,86		Rústico	Labor o labradío secano
204-UD	28053A00109004	1	9004	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													8,47	11,85							Rústico	Vía de comunicación de dominio público
205-UD	28053A00100033	1	33	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			175,31		Rústico	Labor o labradío secano
206-UD	28053A00100304	1	304	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													87,03	97,40	61,08				629,49		Rústico	Labor o labradío secano
207-UD	28053A00100305	1	305	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													202,51	202,51	202,50				950,78		Rústico	Labor o labradío secano
208-UD	28053A00100331	1	331	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													68,47	68,47	68,47				403,41		Rústico	Labor o labradío secano
209-UD	28053A00100306	1	306	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													414,71	414,71	414,71		CE 45	257,23	2769,70	3586,40	Rústico	Labor o labradío secano
210-UD	28053A00100308	1	308	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													363,99	363,98	363,97		CE 46	257,23	2514,74	99,71	Rústico	Labor o labradío secano

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

FINCA	DATOS CATASTRALES					LINEA AÉREA										LINEA SUBTERRÁNEA								NATURALEZA DEL TERRENO	CULTIVO
Nº PARCELA PROYECTO (1)	REF. CATASTRAL	POL.	PARC.	MUNIC.	PROV.	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE VUELO (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD		SUPERFICIE DE APOYOS		OCUPACION TEMPORAL			CAMINOS DE ACCESO (3)		SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	LONGITUD EJE (m)	SUPERFICIE DE LA CANALIZACIÓN (m2)	SUPERFICIE DE SEGURIDAD (m2)	SUPERFICIE DE TALA (m2) (4)	SUPEFICIE DE CÁMARAS DE EMPALMES		OCUPACION TEMPORAL (m2)	CAMINOS DE ACCESO (m2) (5)		
								NO EDIFICABILIDAD (m2)	NO ARBOLADO (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)	APOYOS APOYO Nº	APOYOS SUPERFICIE (m2) (2)	PROTECCIONES (m2)	APOYO Nº	SUPERFICIE (m2)						Nº	SUPERFICIE (m2)				
211-UD	28053A00100307	1	307	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													0,57	0,57	0,57				2,85	2,16	Rústico	Labor o labradío secano
212-UD	28053A00109066	1	9066	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													156,00	156,00	156,00				779,68		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
213-UD	28053A00100405	1	405	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													979,18	987,69	957,91		CE 47, CE 48	514,46	5903,79	489,14	Rústico	Labor o labradío secano
214-UD	28053A00100328	1	328	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																	CE 47	77,19	250,50	619,67	Rústico	Labor o labradío secano
215-UD	28053A00109055	1	9055	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													8,66	12,13						66,50	Rústico	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
216-UD	28053A00105093	1	5093	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													9,31	13,03						33,79	Rústico	Pastos
217-UD	28053A00109005	1	9005	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													5,52	7,73							Rústico	Vía de comunicación de dominio público
218-UD	28053A00100261	1	261	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													188,13	204,69	146,75				1036,62	309,30	Rústico	Labor o labradío secano
219-UD	28053A00100257	1	257	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													154,14	154,14	154,14				770,79		Rústico	Labor o labradío secano
220-UD	28053A00100258	1	258	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													518,40	518,40	518,40		CE 49	257,23	3288,30	151,82	Rústico	Labor o labradío secano
221-UD	28053A00100368	1	368	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID																			33,48	578,19	Rústico	Labor o labradío secano
222-UD	28053A00109010	1	9010	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													4,78	4,78	4,78				3338,89		Rústico	Vía de comunicación de dominio público
223-UD	28053A00100233	1	233	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													478,35	478,35	478,35		CE 50	257,23	3278,42	1872,33	Rústico	Labor o labradío secano
224-UD	28053A00100232	1	232	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													879,77	879,77	879,76		CE 51	257,23	5380,81	736,40	Rústico	Labor o labradío secano
225-UD	28053A00100225	1	225	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													57,33	57,33	57,33				646,87	153,17	Rústico	Labor o labradío secano
226-UD	28053A00100226	1	226	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													39,57	39,57	39,57				197,83	169,44	Rústico	Pastos
227-UD	28053A00109034	1	9034	DAGANZO DE ARRIBA	MADRID													8,31	12,46							Rústico	Vía de comunicación de dominio público

* Camino Ancho de Ribatejada (Sin referencia Catastral)

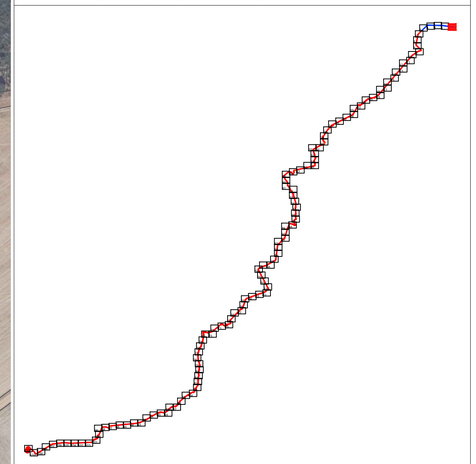
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:2000

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO: DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

09
501 | 9050

08
502 | 84

07
501 | 9049

06
501 | 422

05
501 | 9047

10
501 | 5107

11
501 | 7107

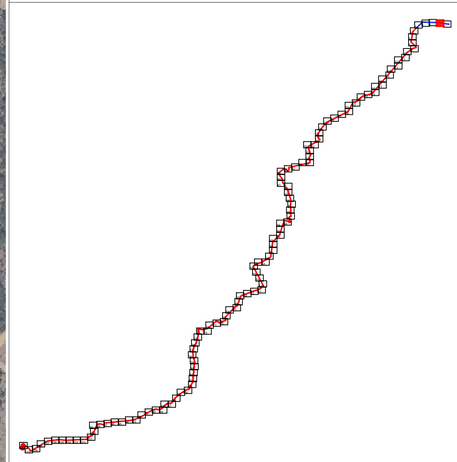
TERMINO MUNICIPAL GUADALAJARA

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:2000

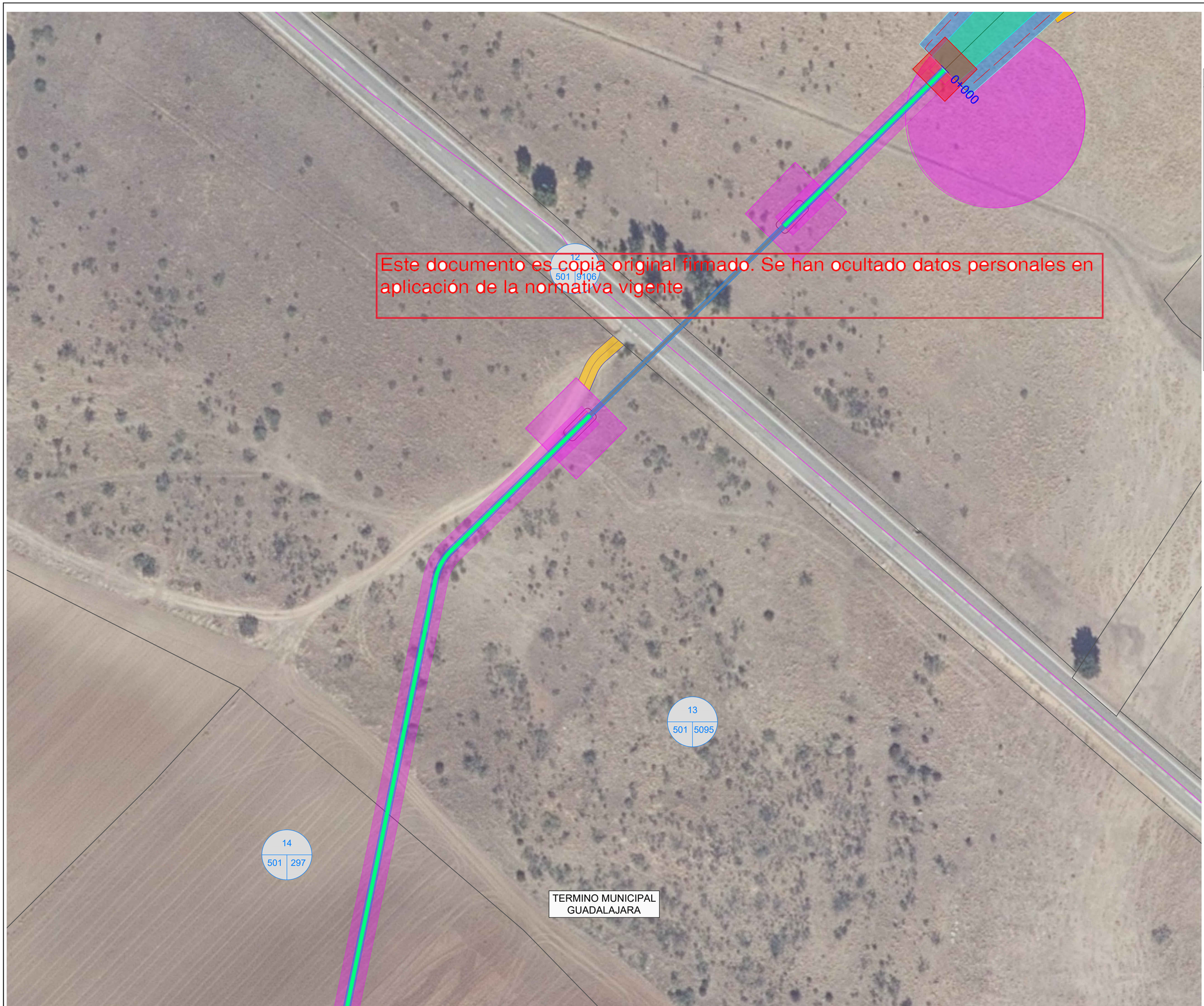
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
POLÍGONO PARCELA	PARCELA
T-15	Nº APOYO
POLÍGONO PARCELA RBDA	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

13
501 5095

14
501 297

0+500

15
501 9045

16
501 305

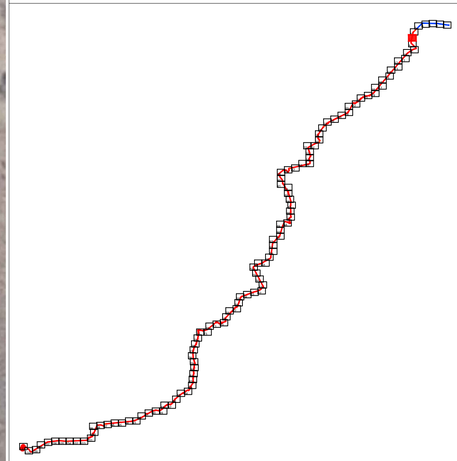
TERMINO MUNICIPAL
GUADALAJARA

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

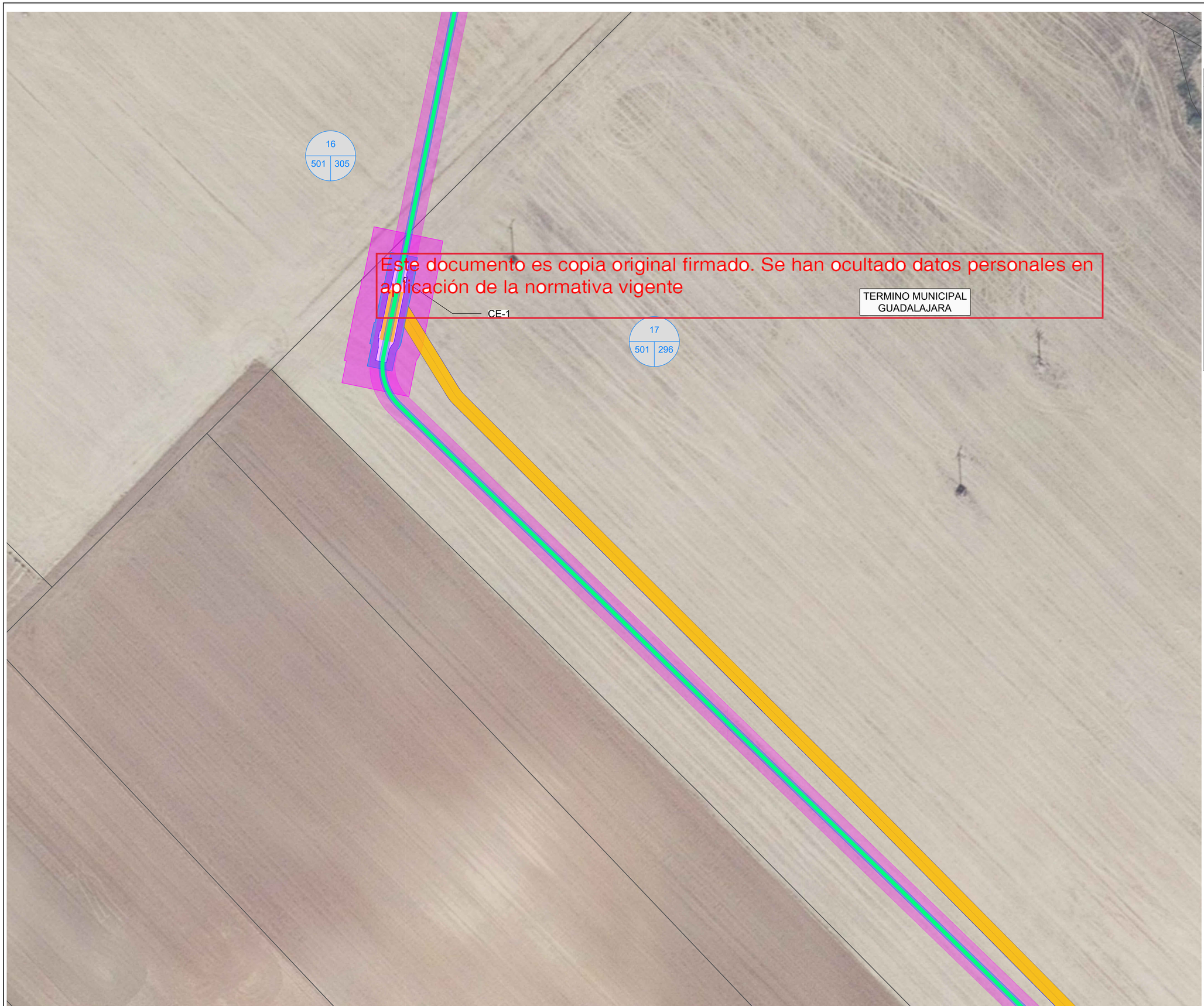
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



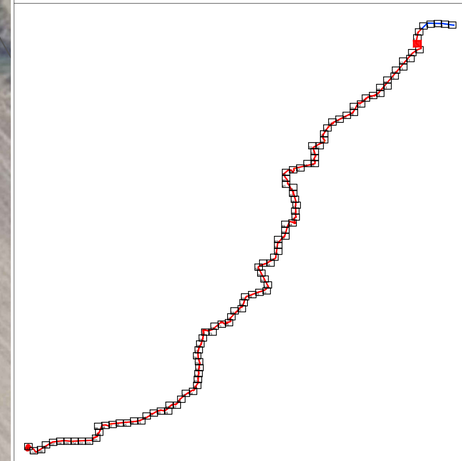
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

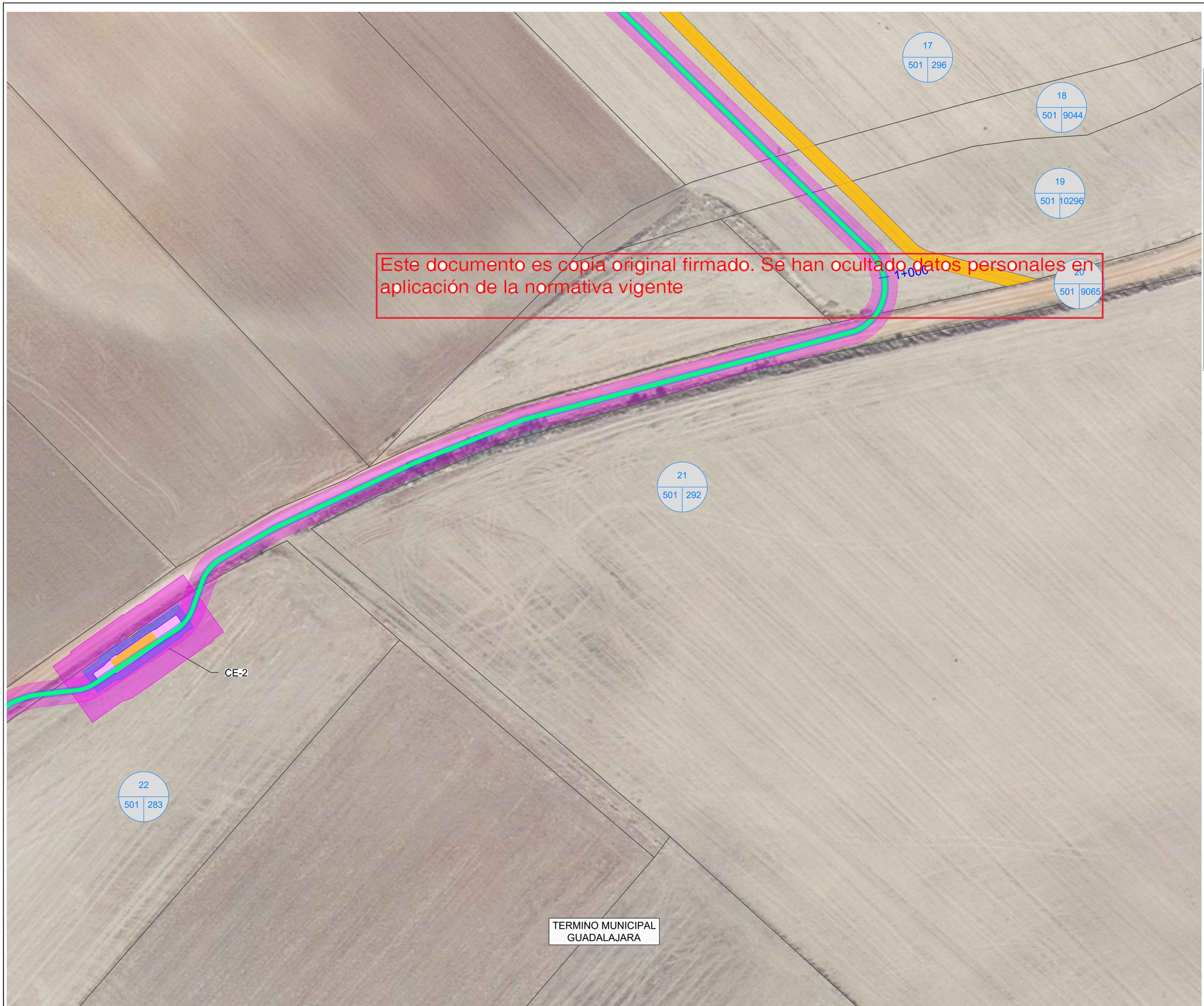
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

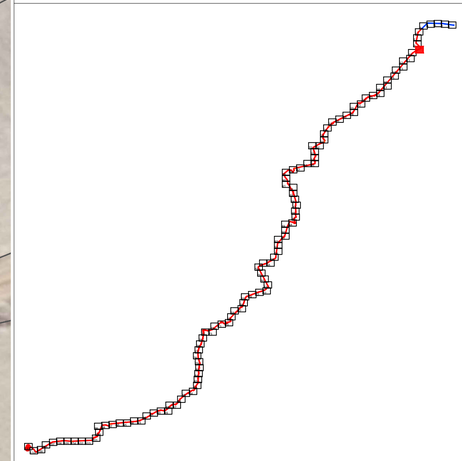


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

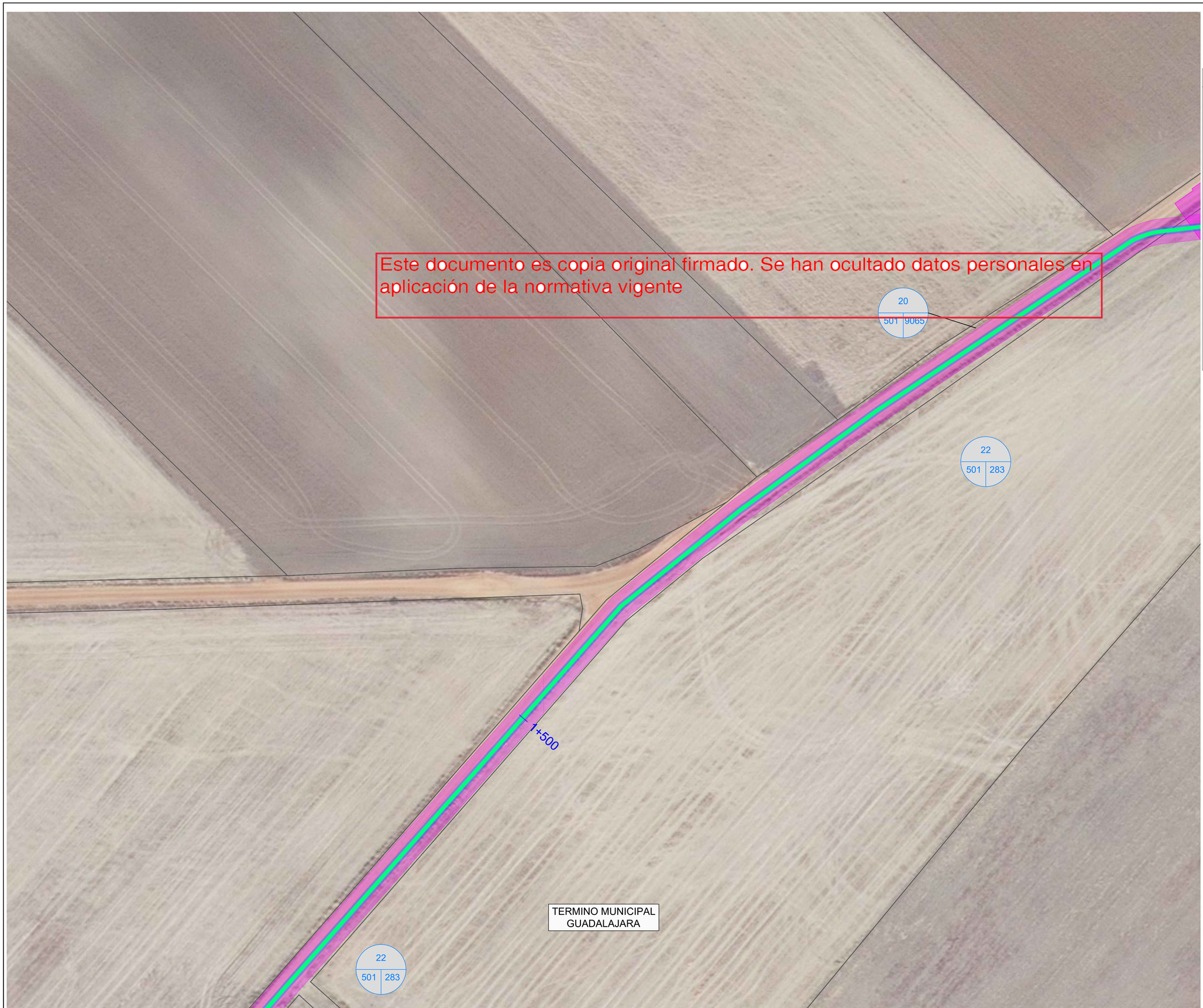
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

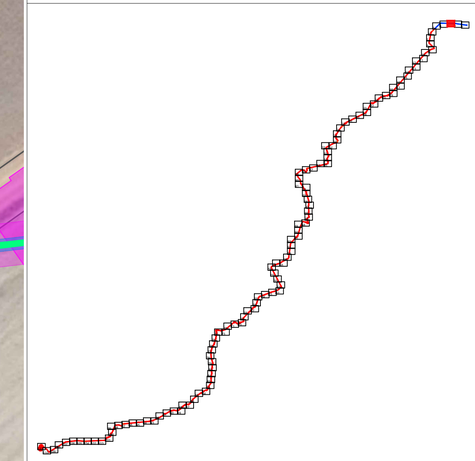


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



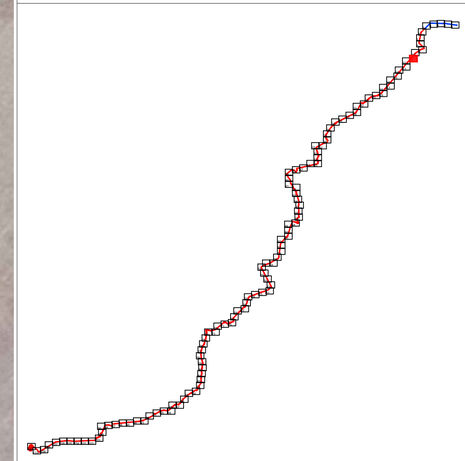
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

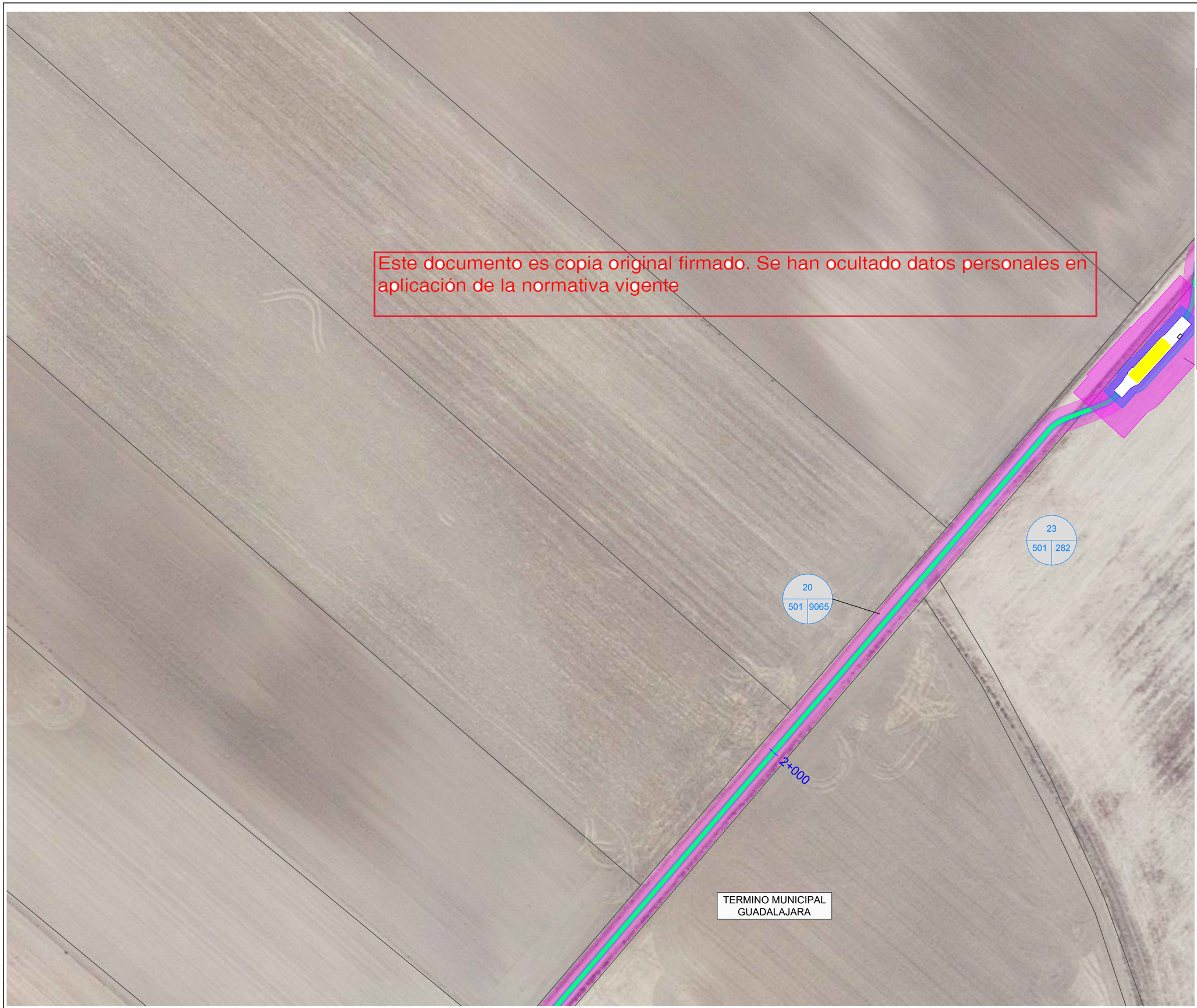
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

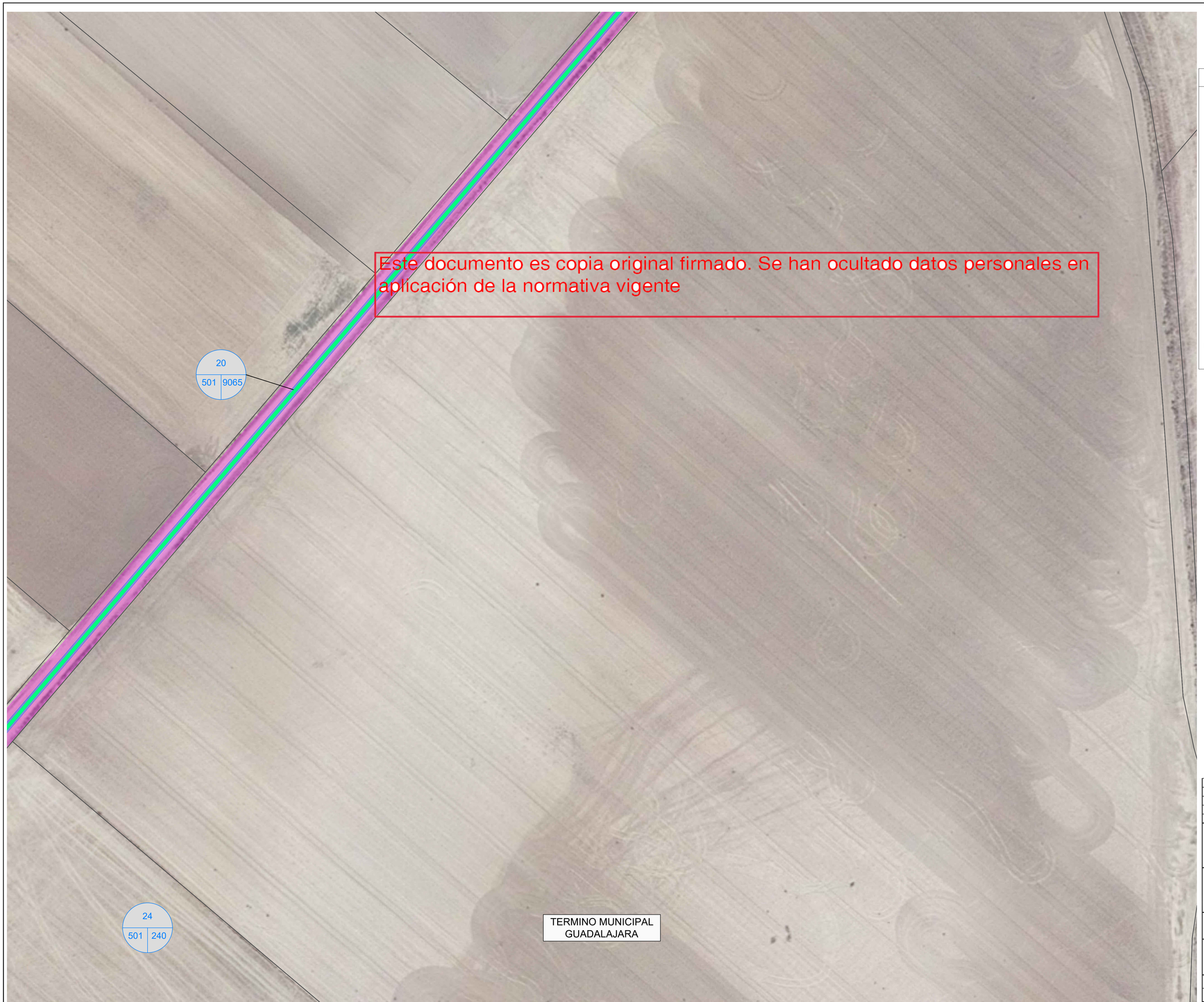
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



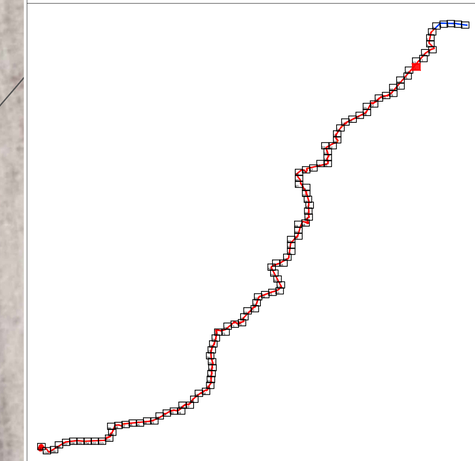
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

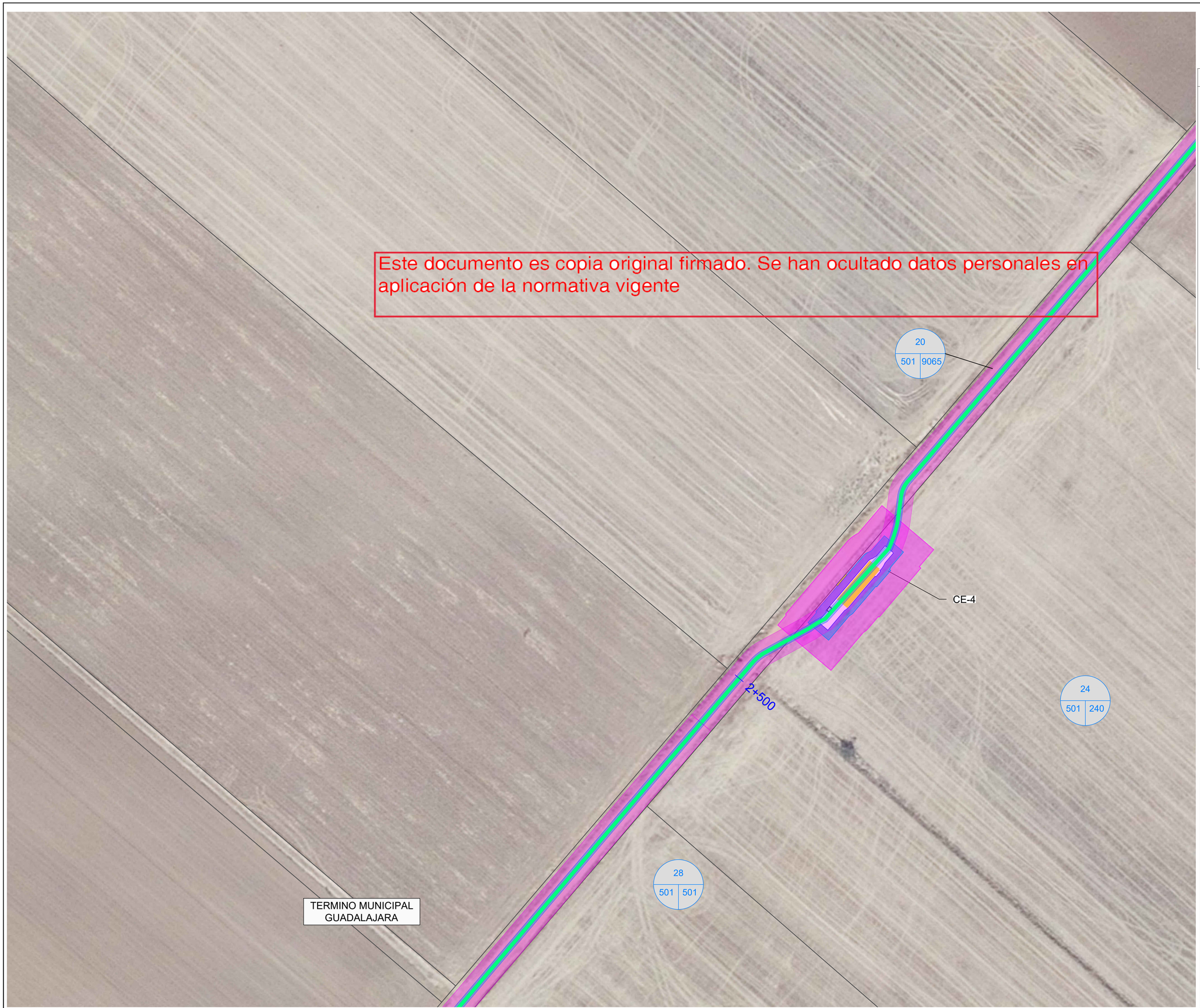
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

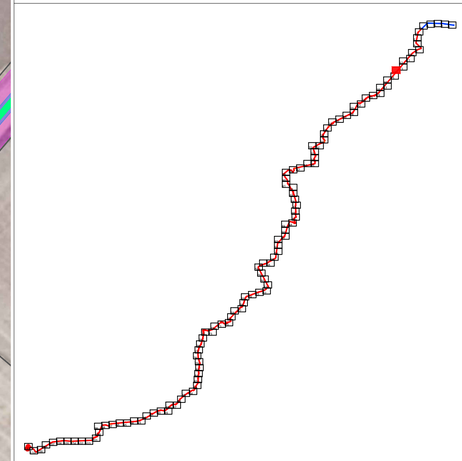


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

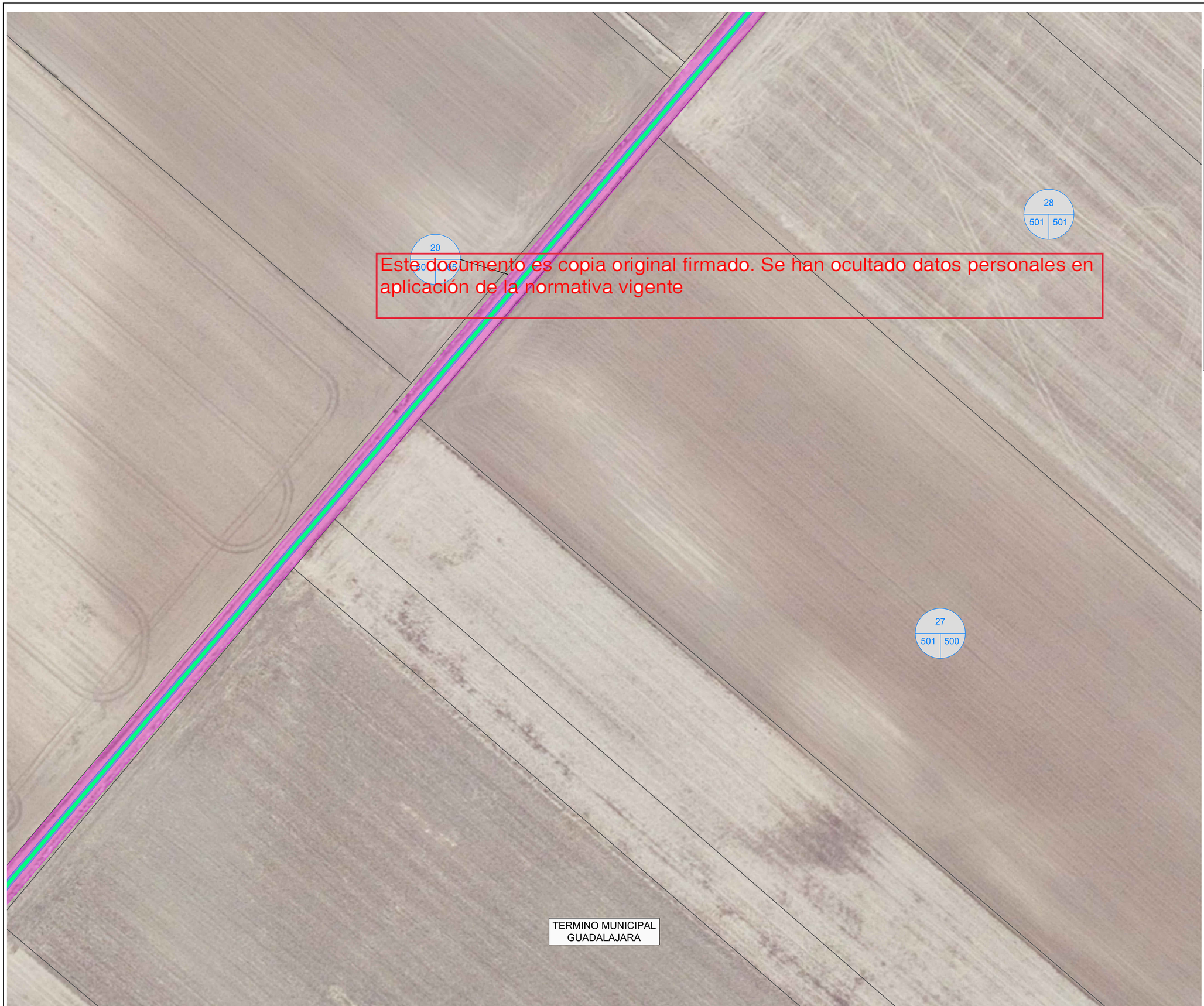
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



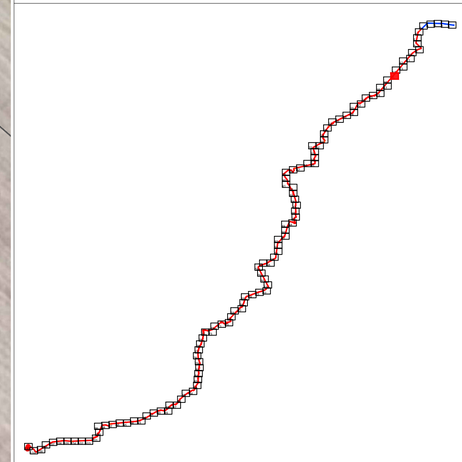
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

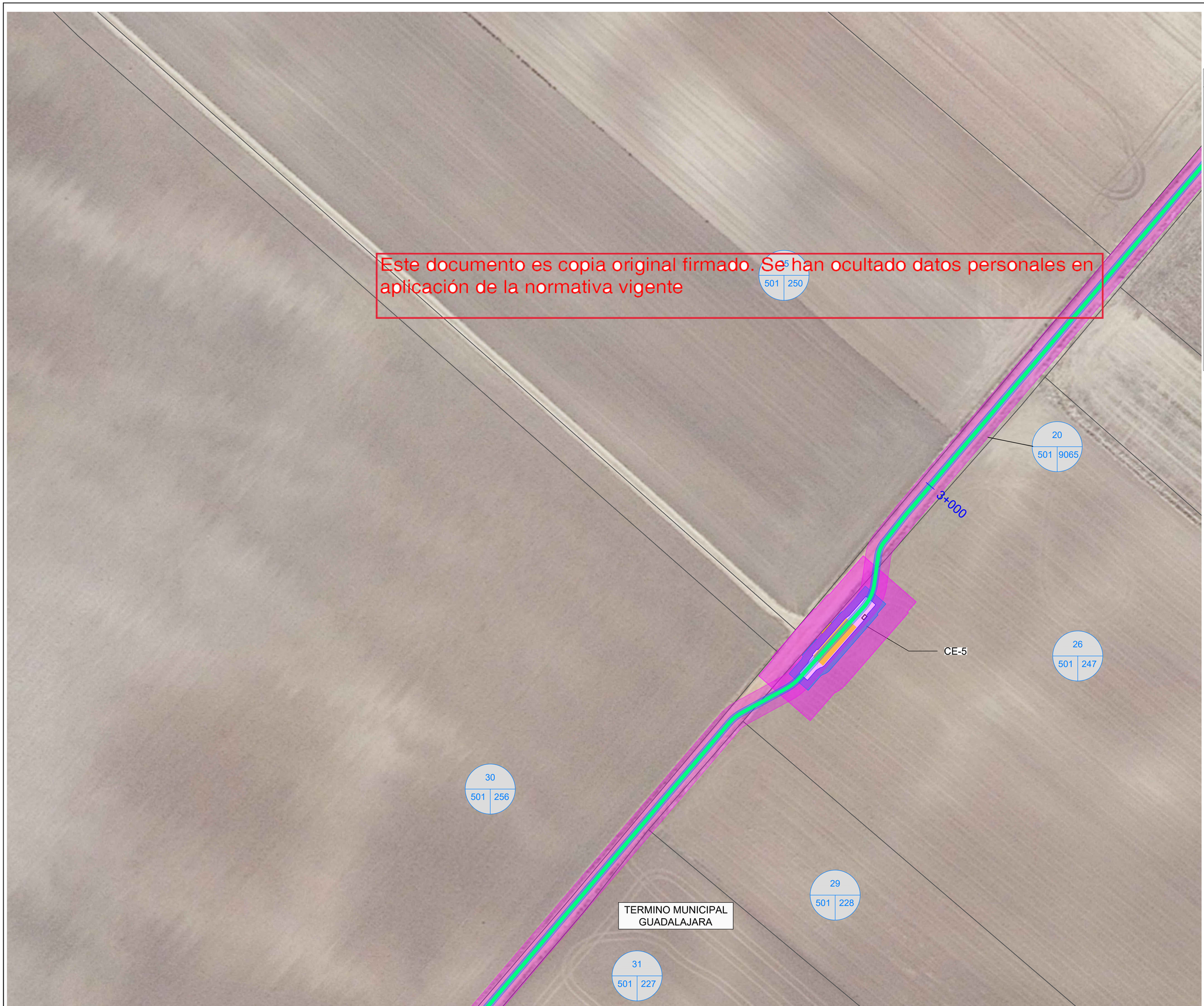
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

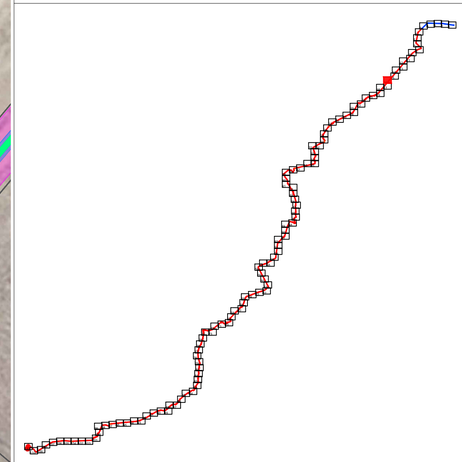


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

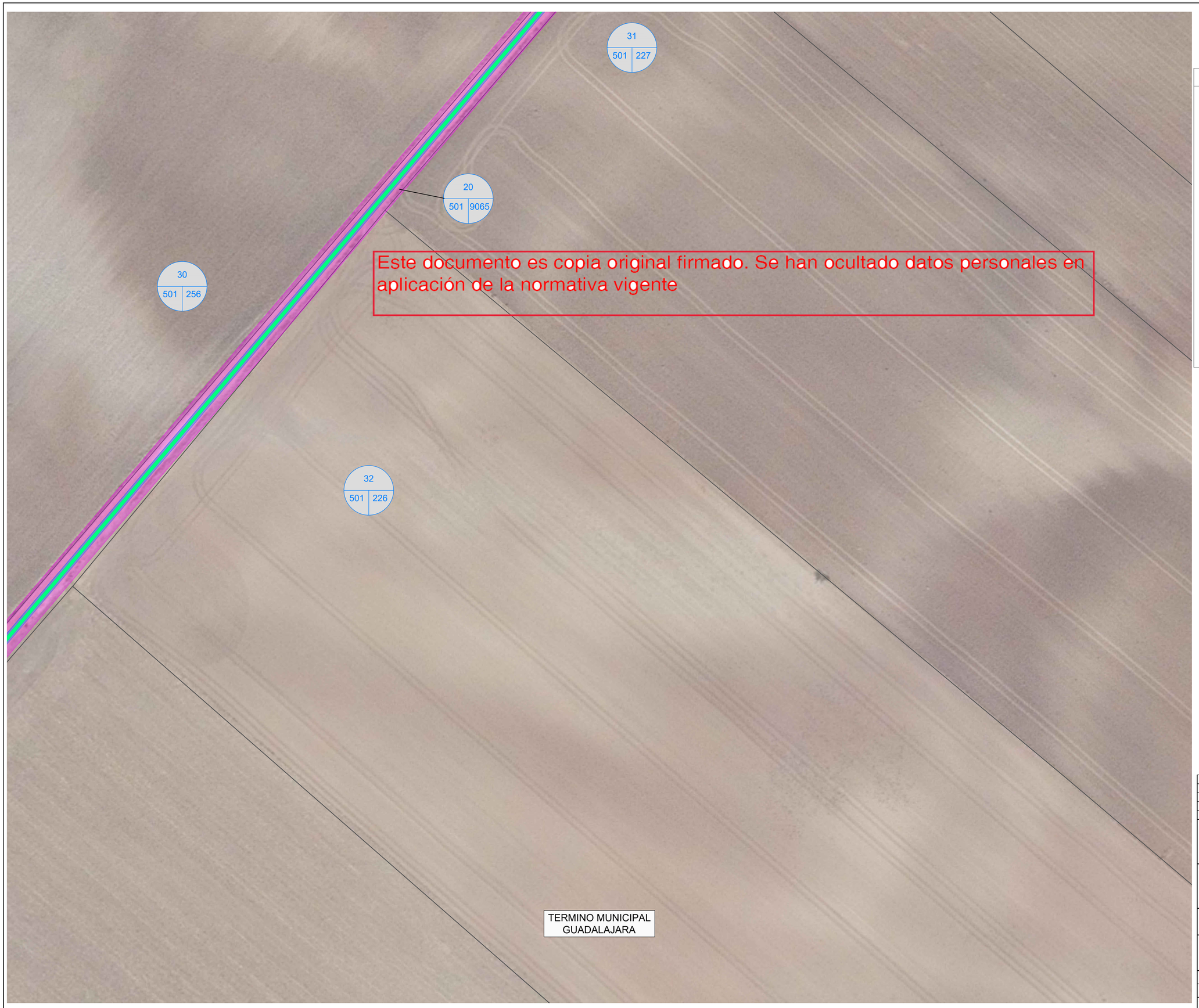
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



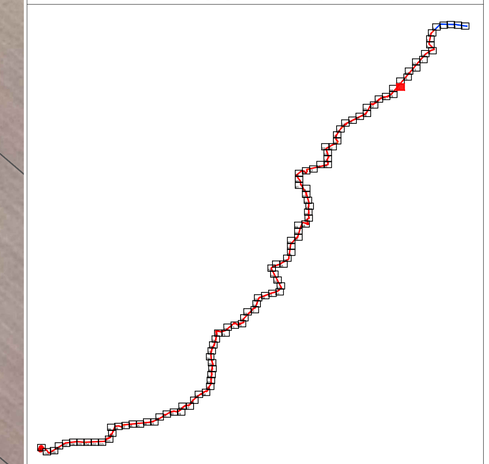
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

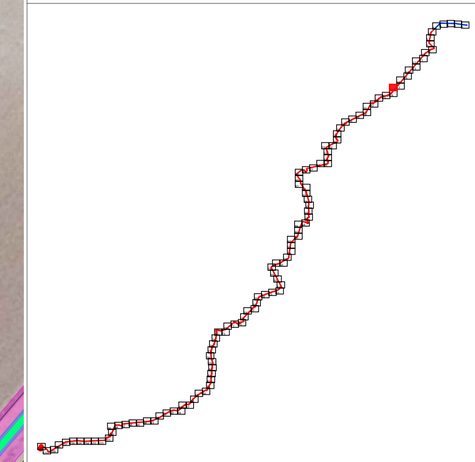


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

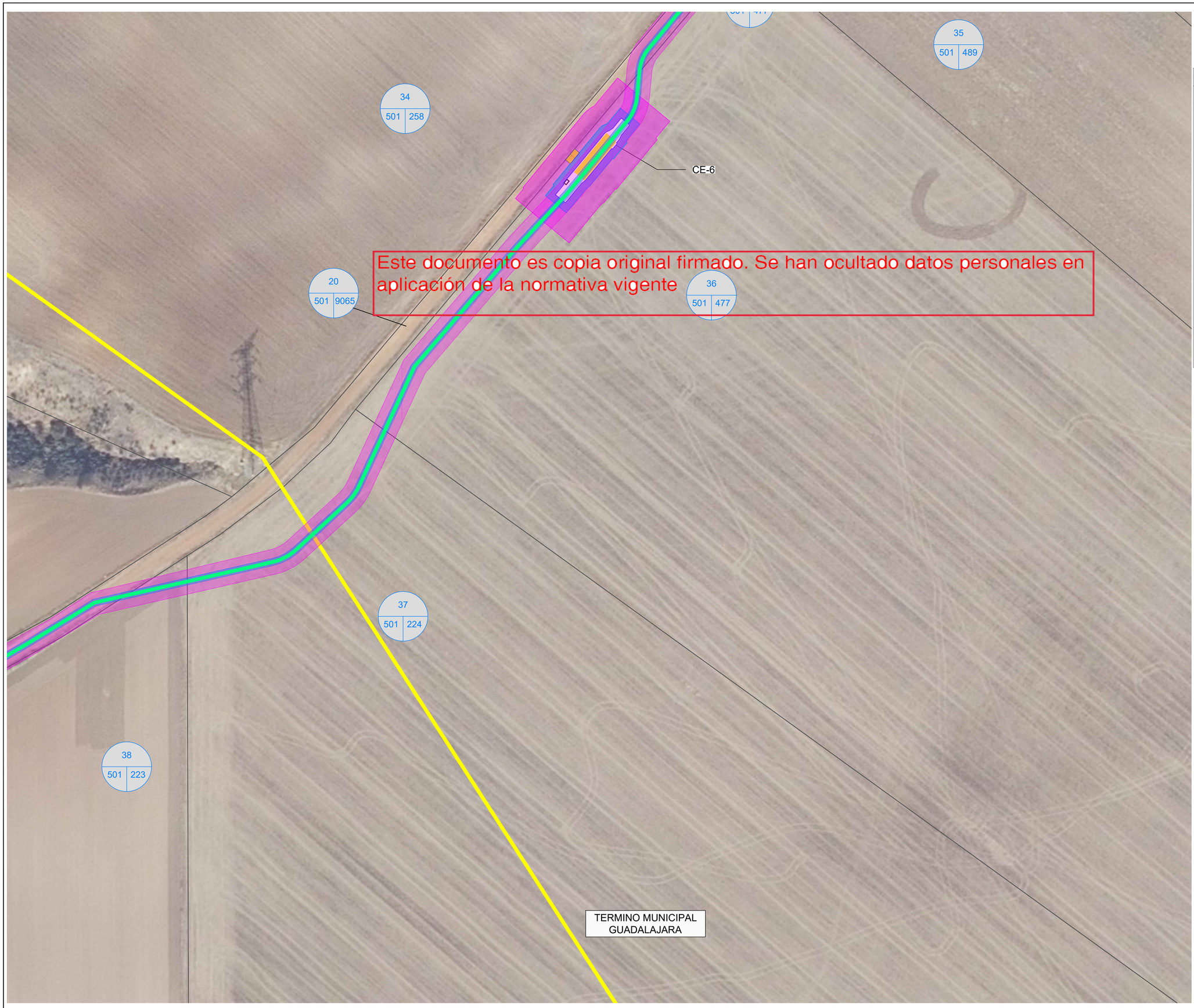
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



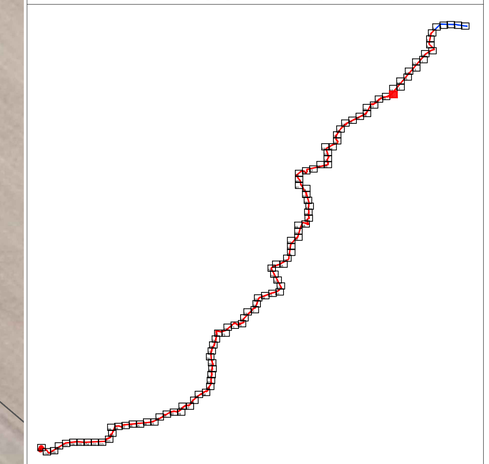
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

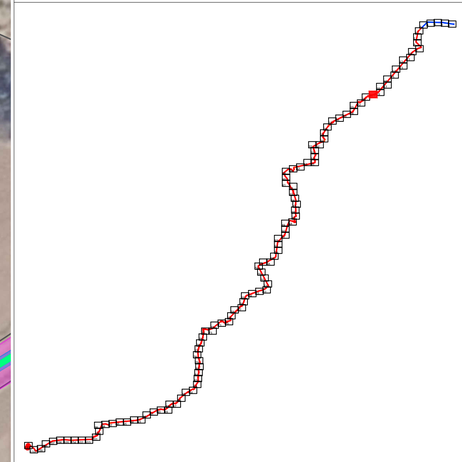


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

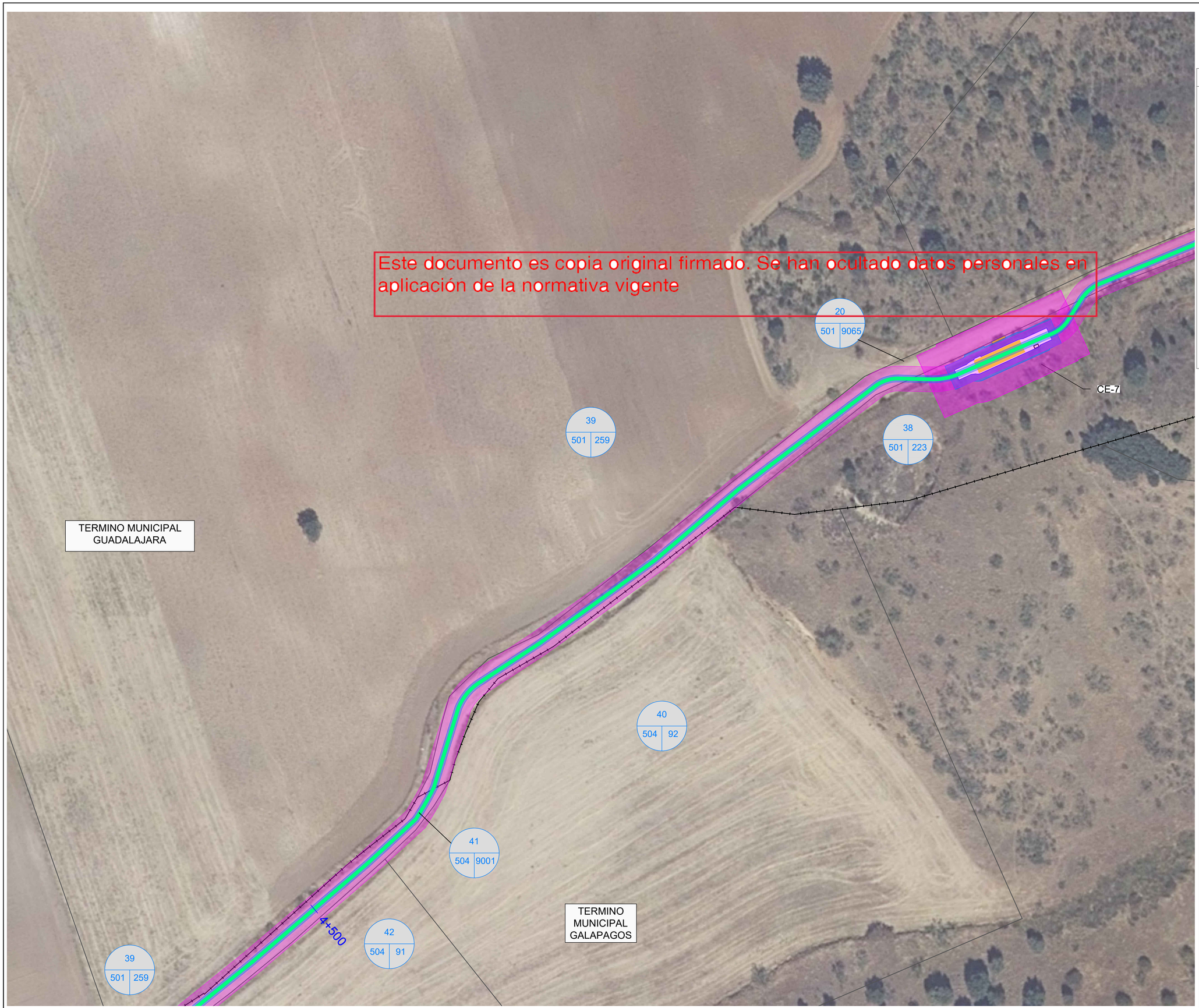
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

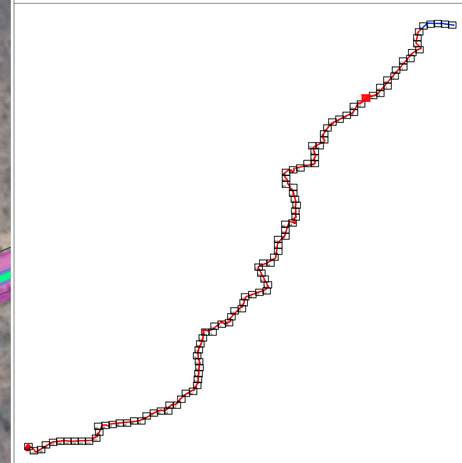


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

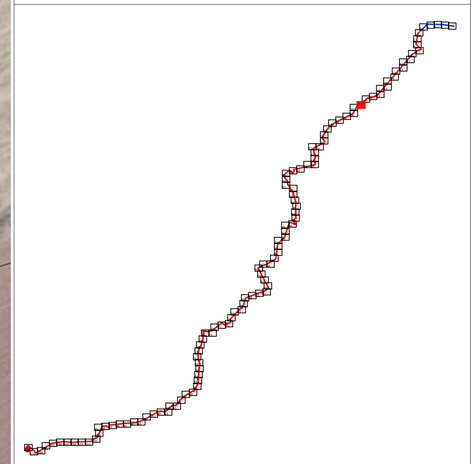


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

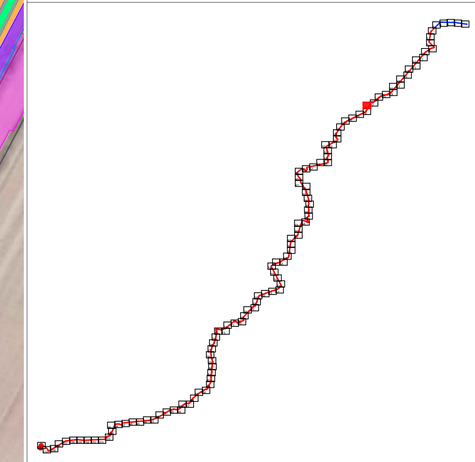


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

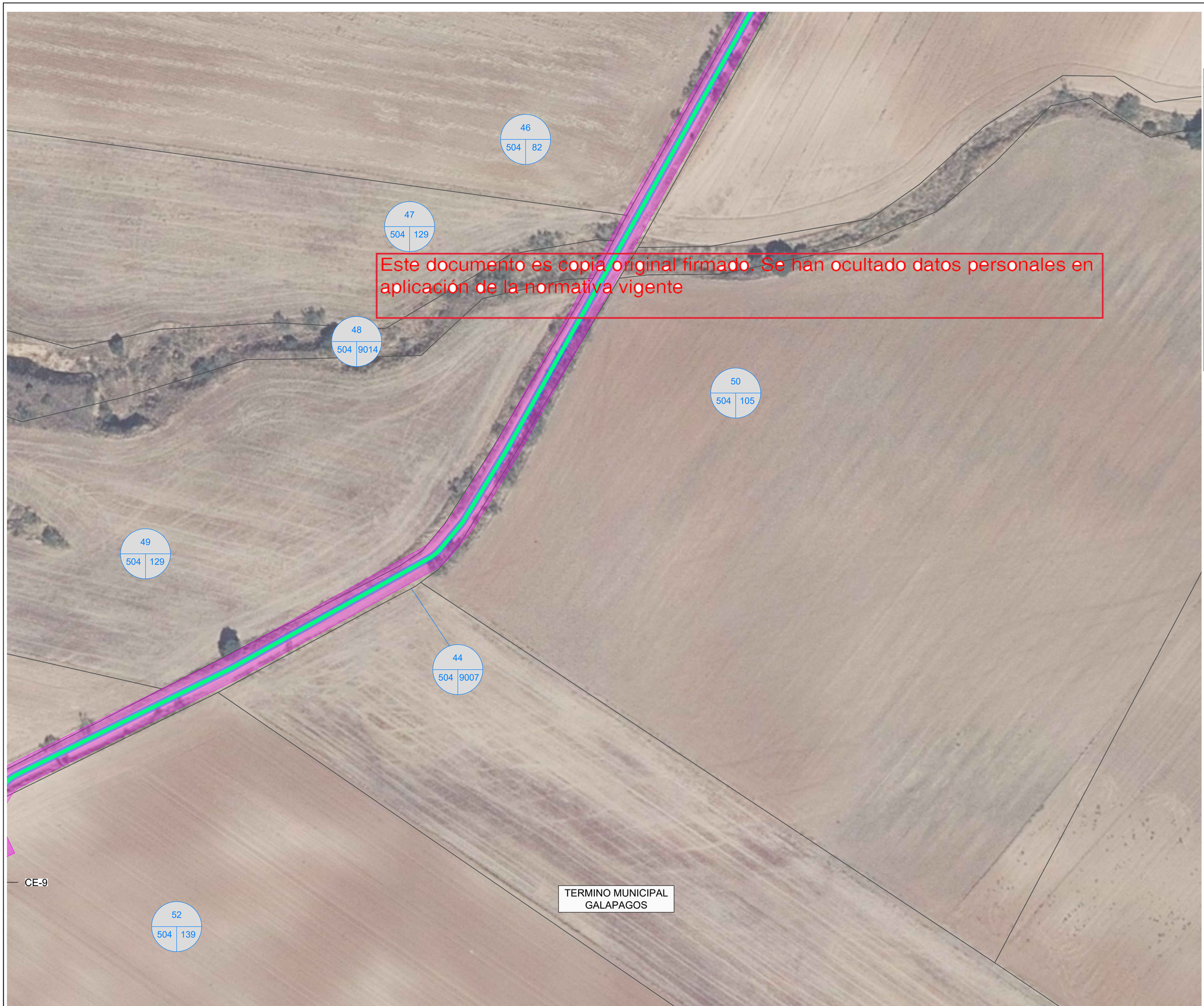
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

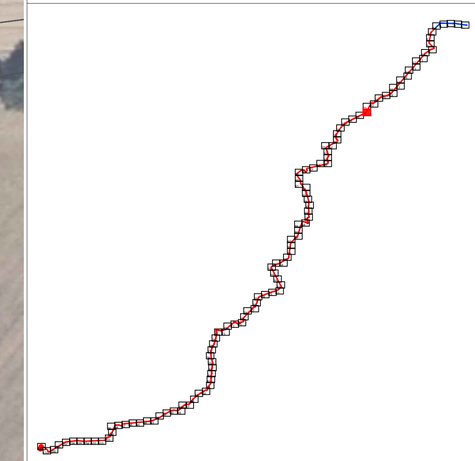


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

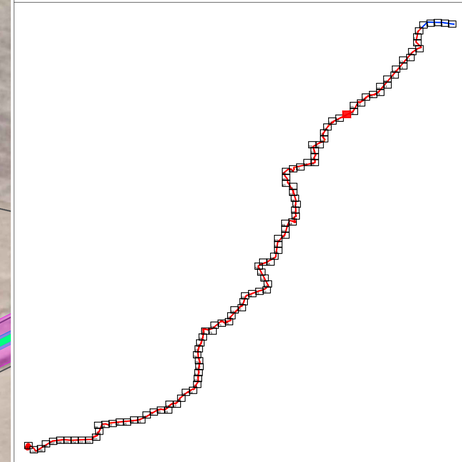


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

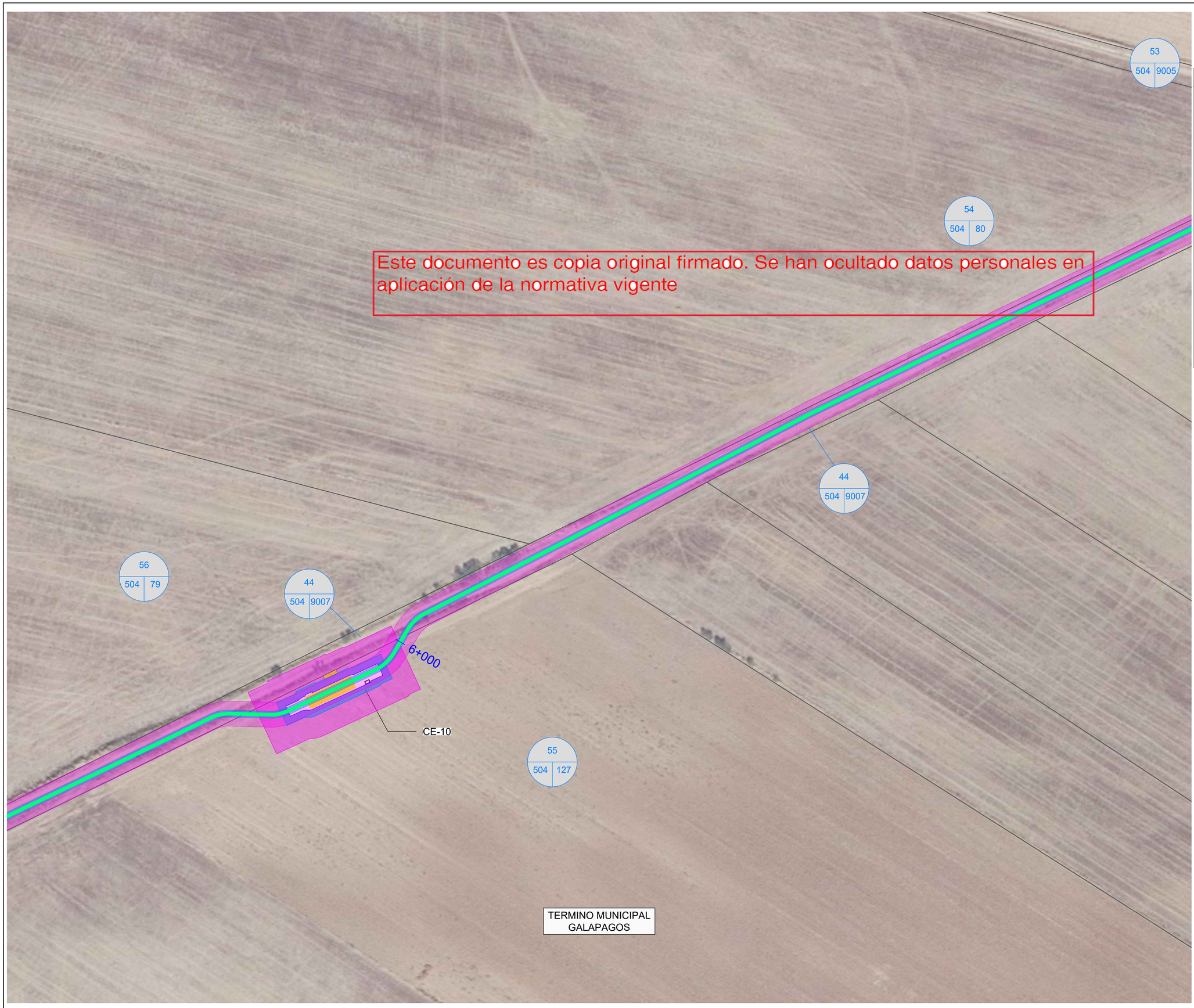
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



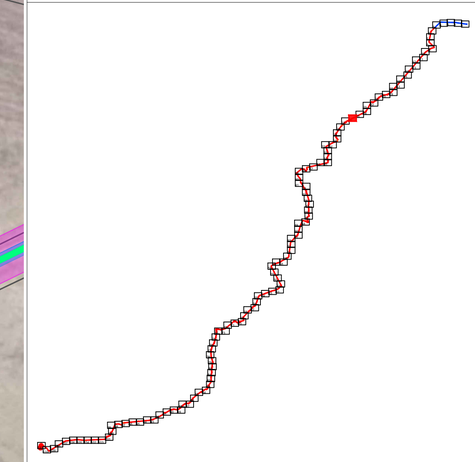
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

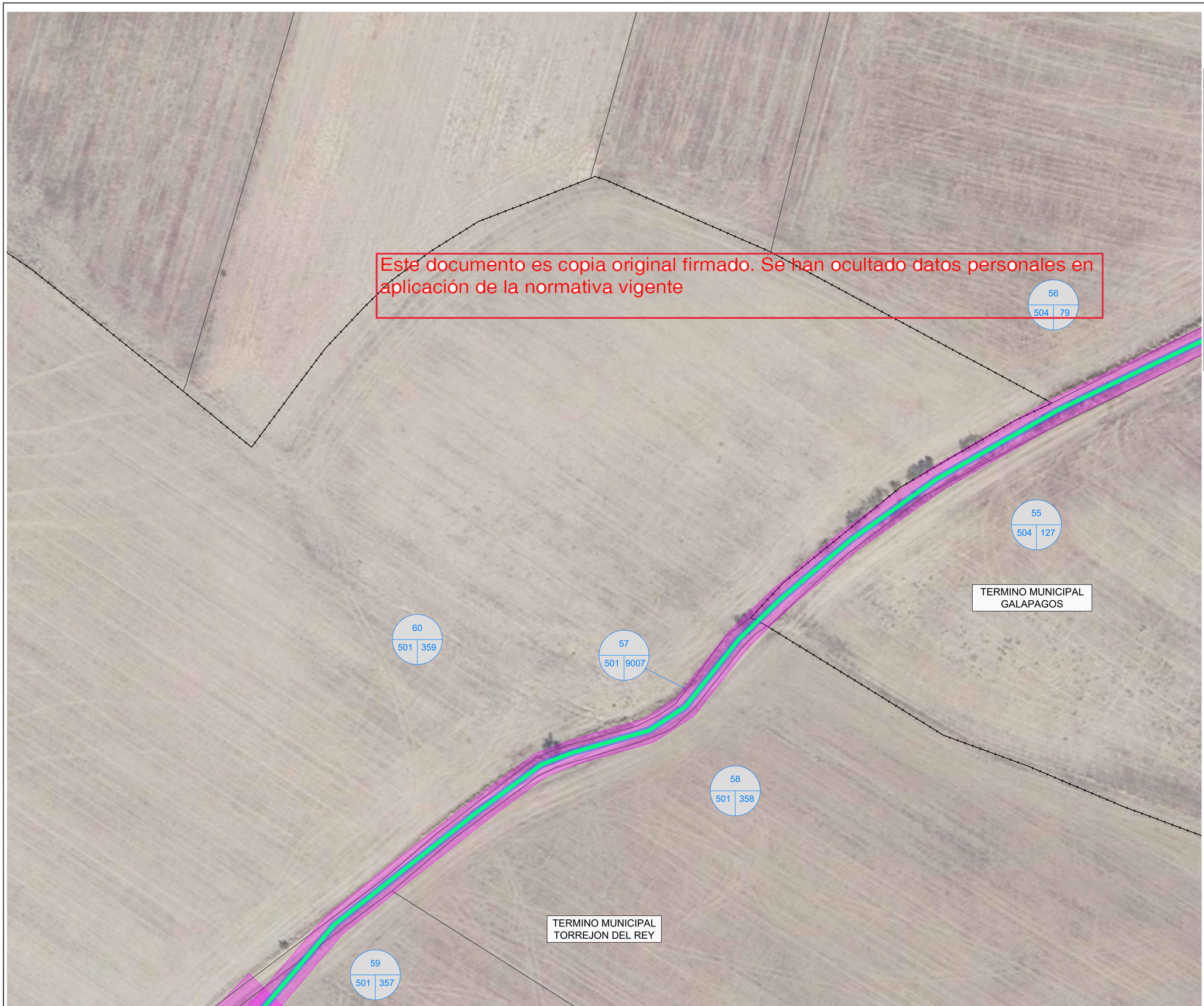
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

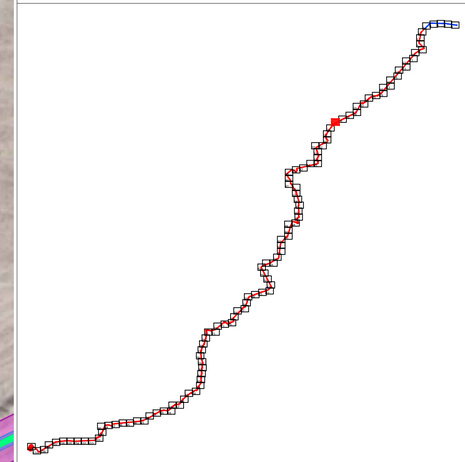


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

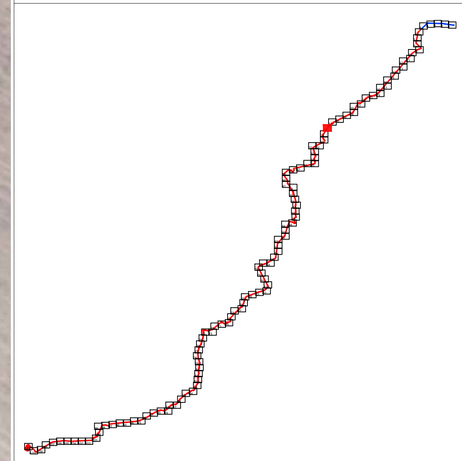


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



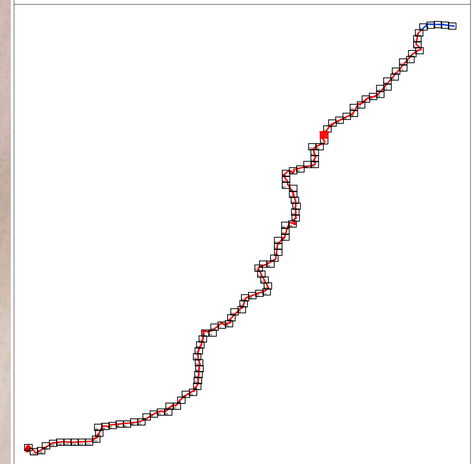
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

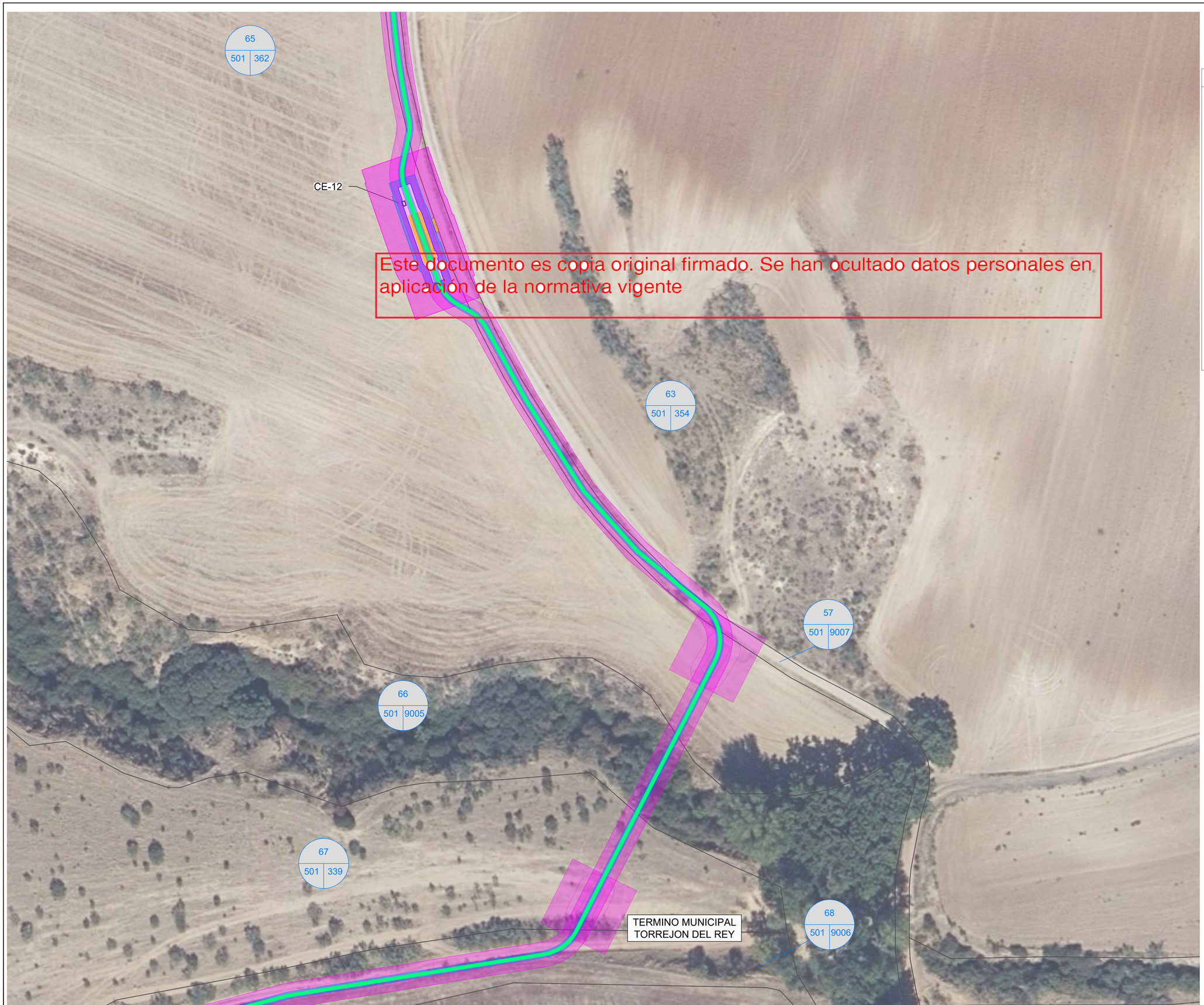
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



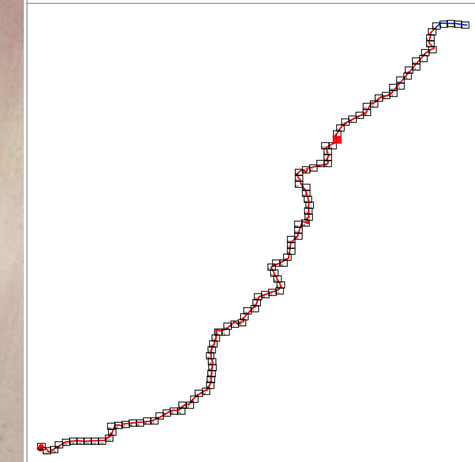
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

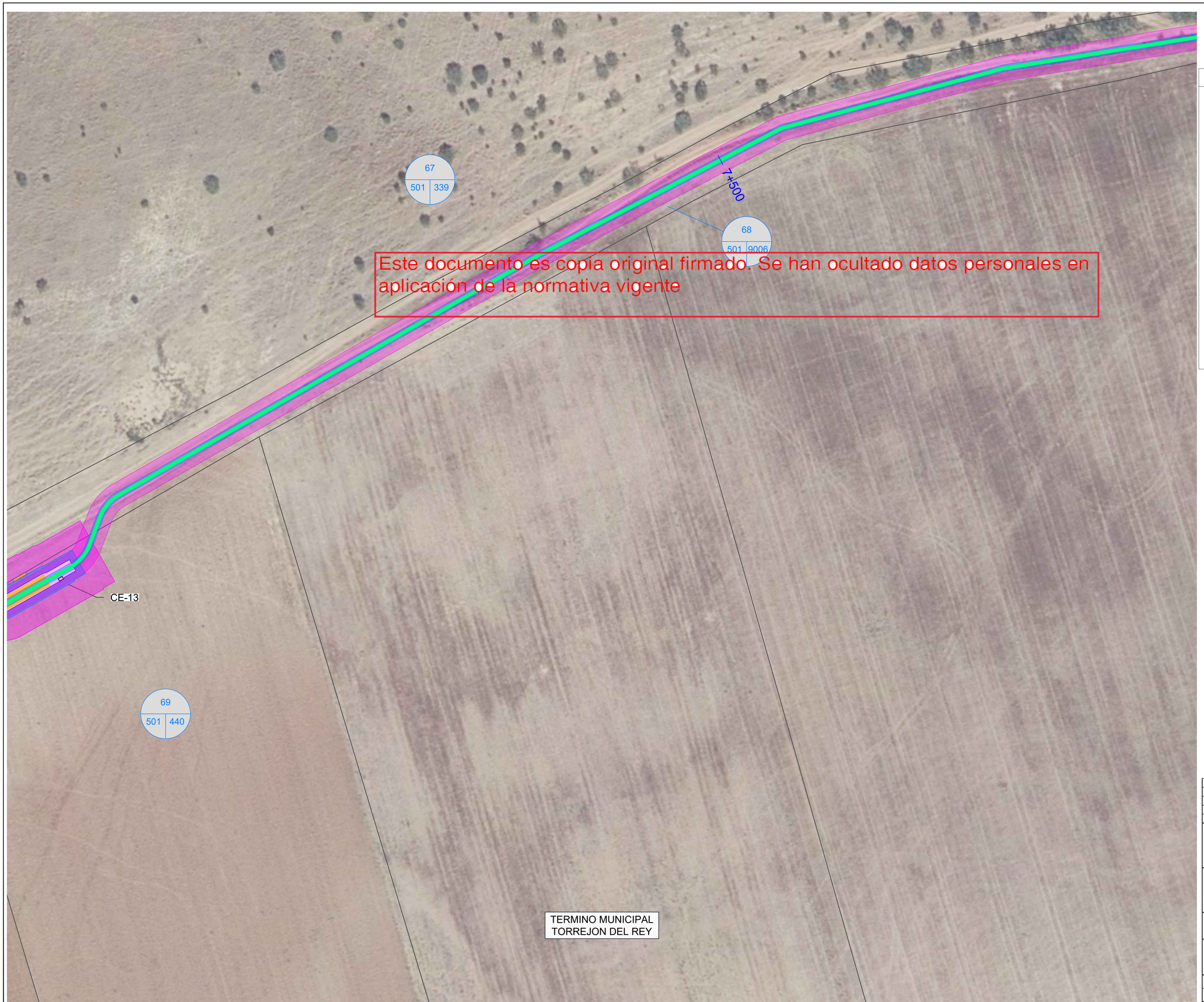
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



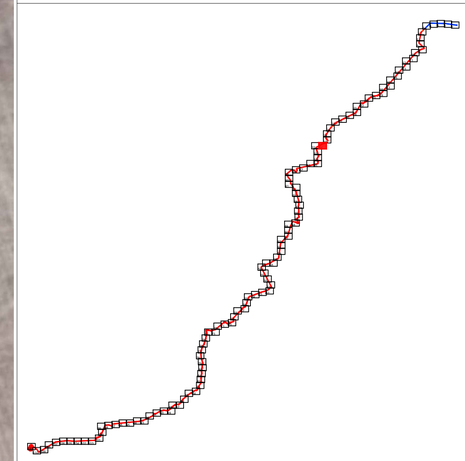
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

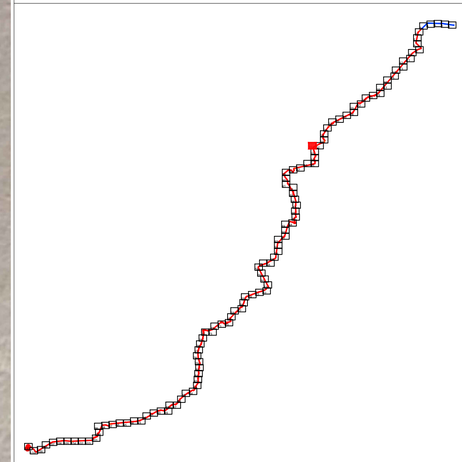


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



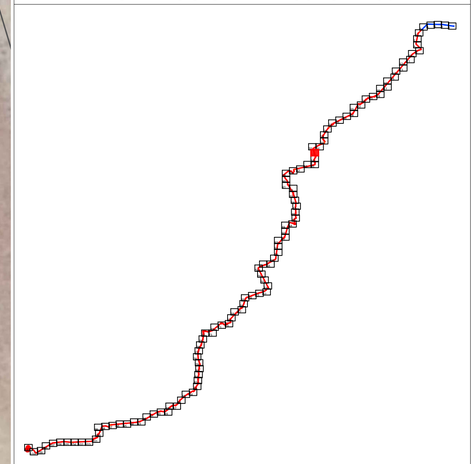
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

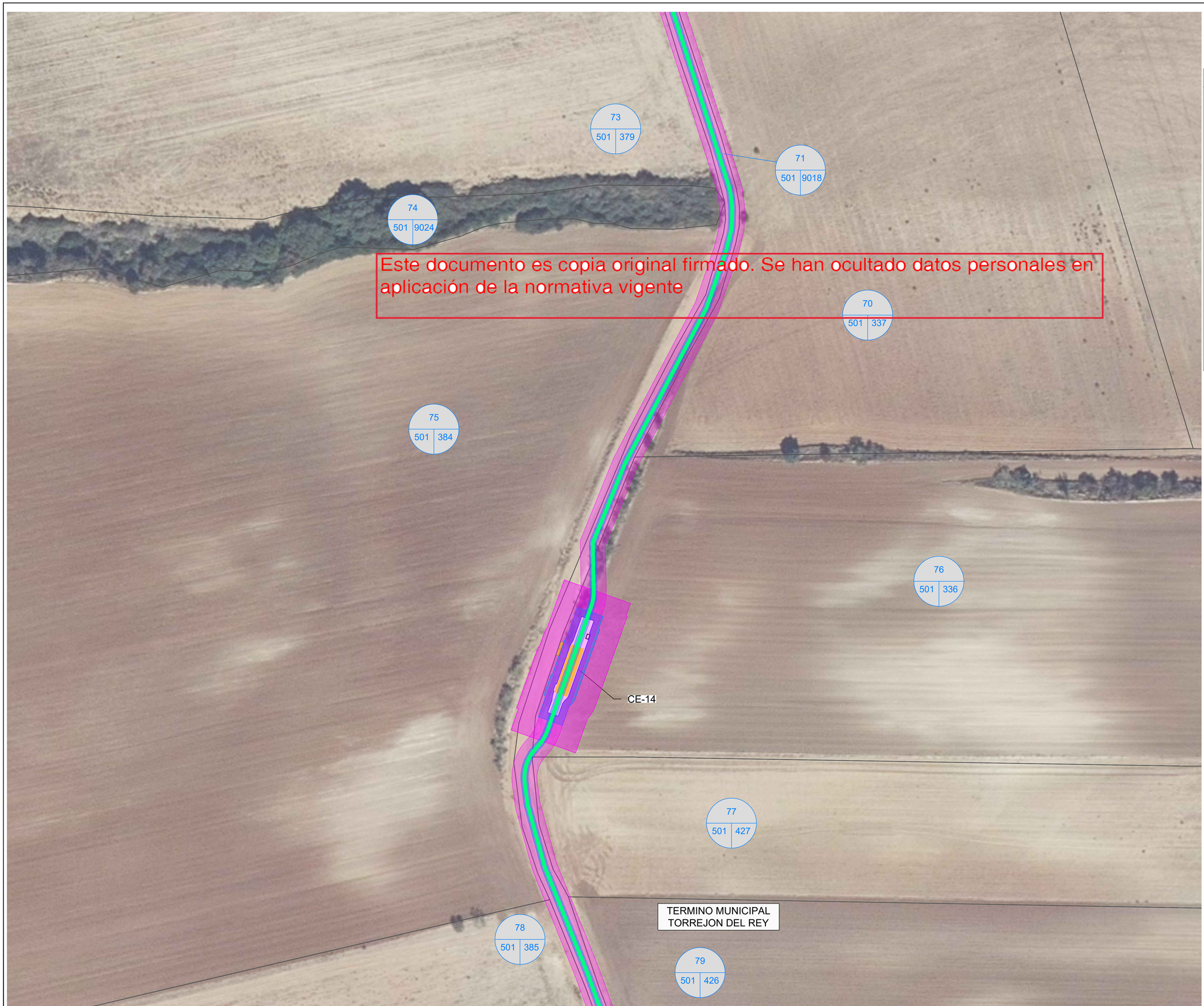
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



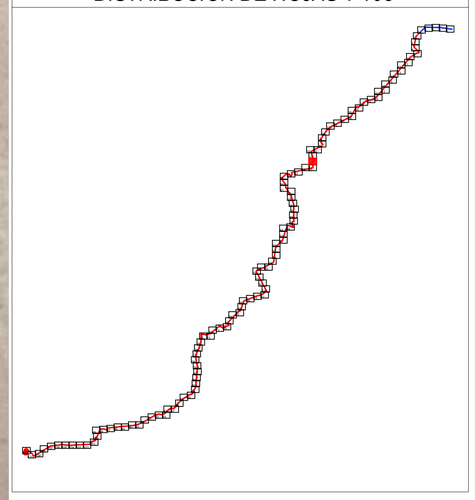
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

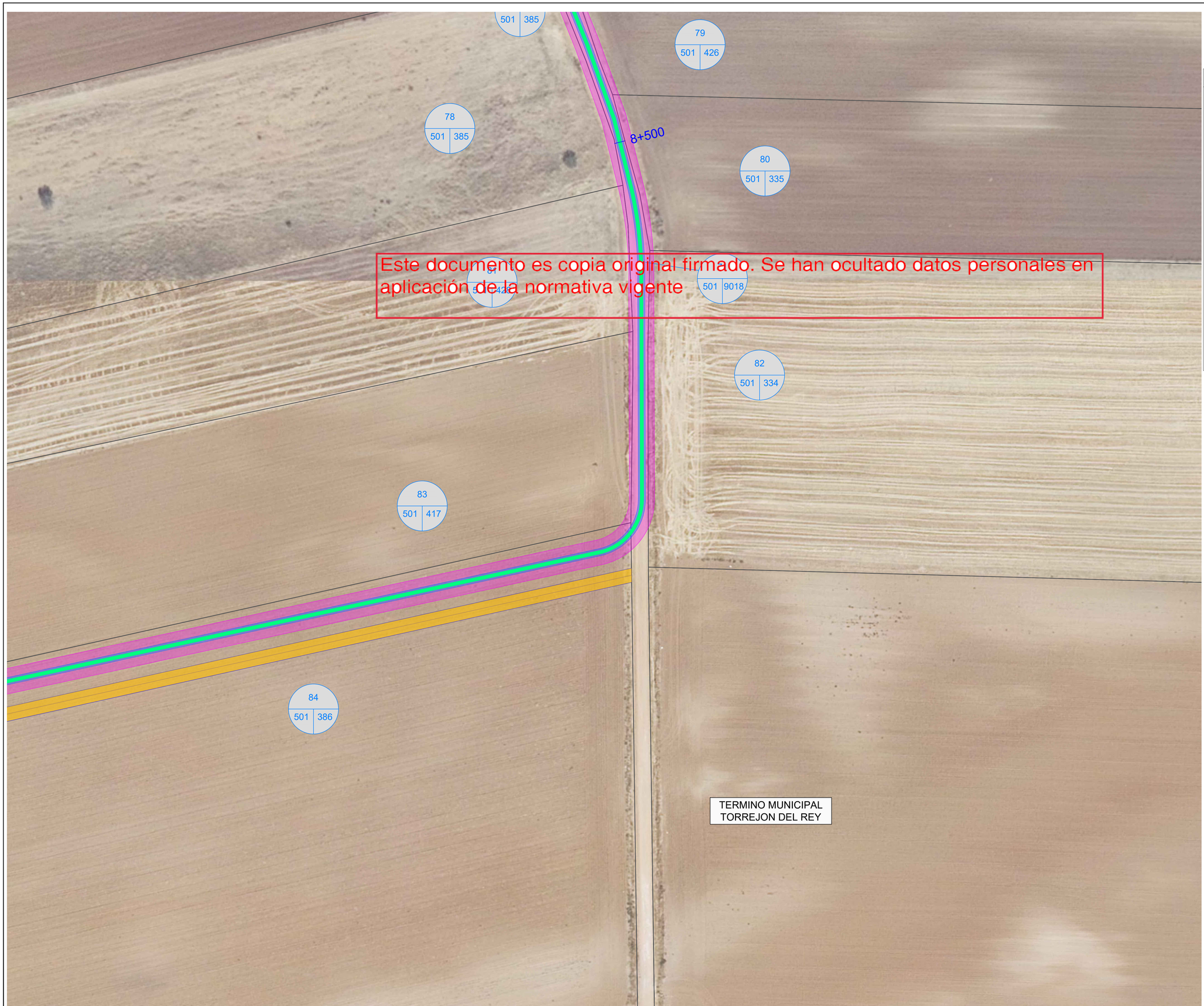
CÓDIGO EPC:

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



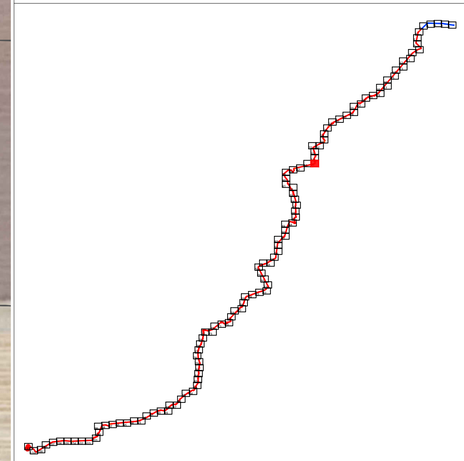
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

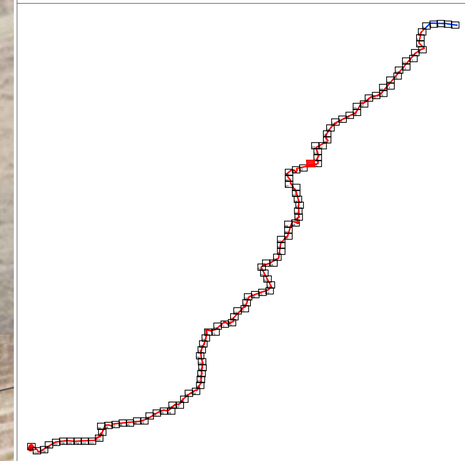
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

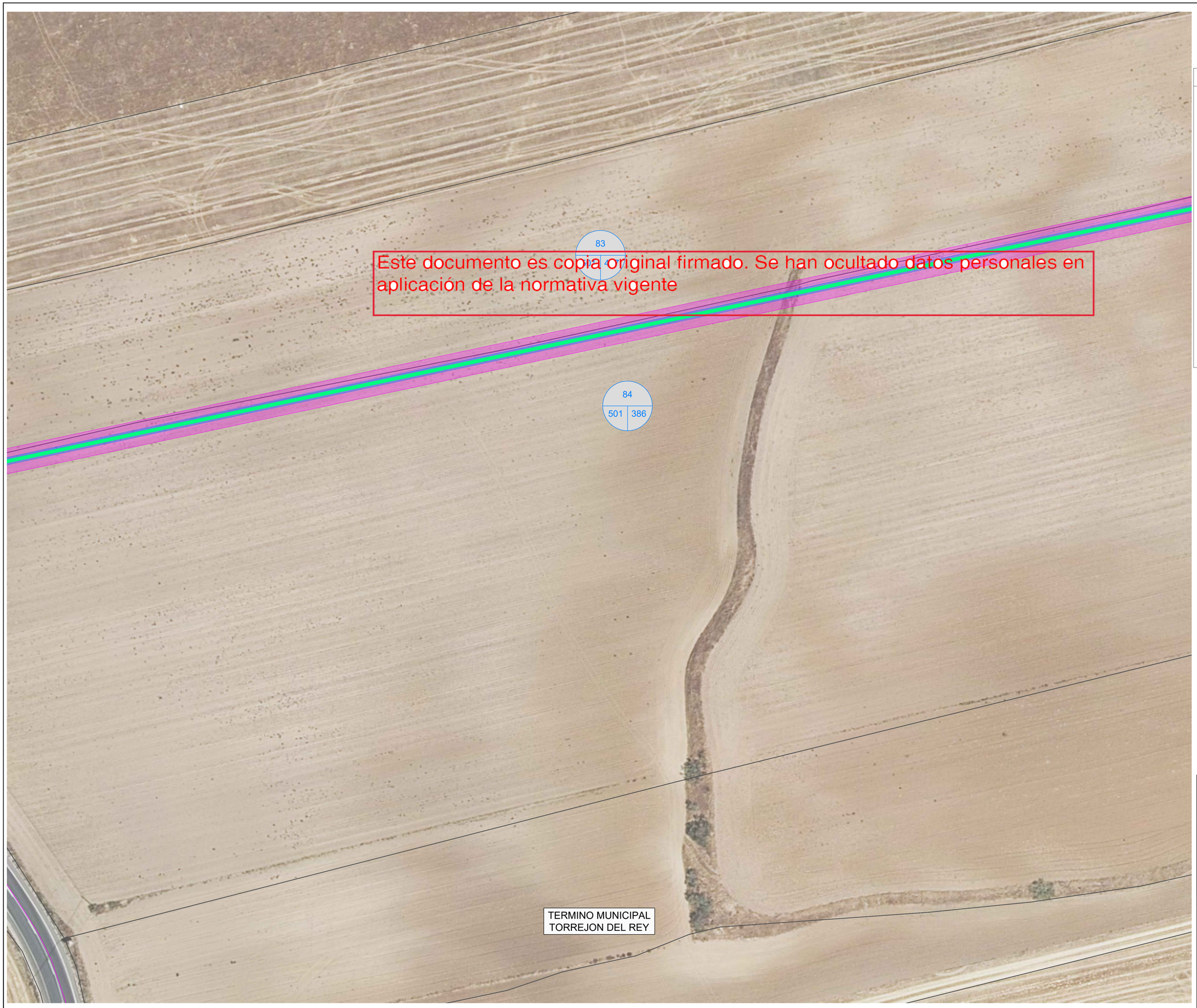
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



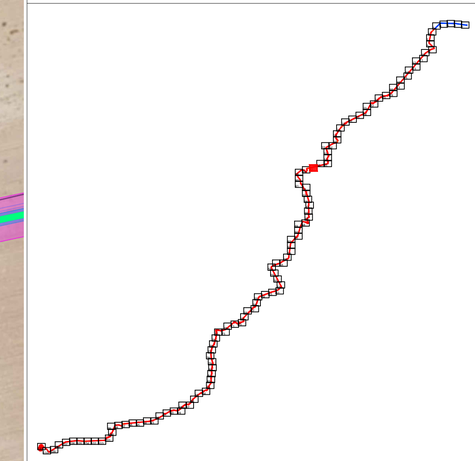
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

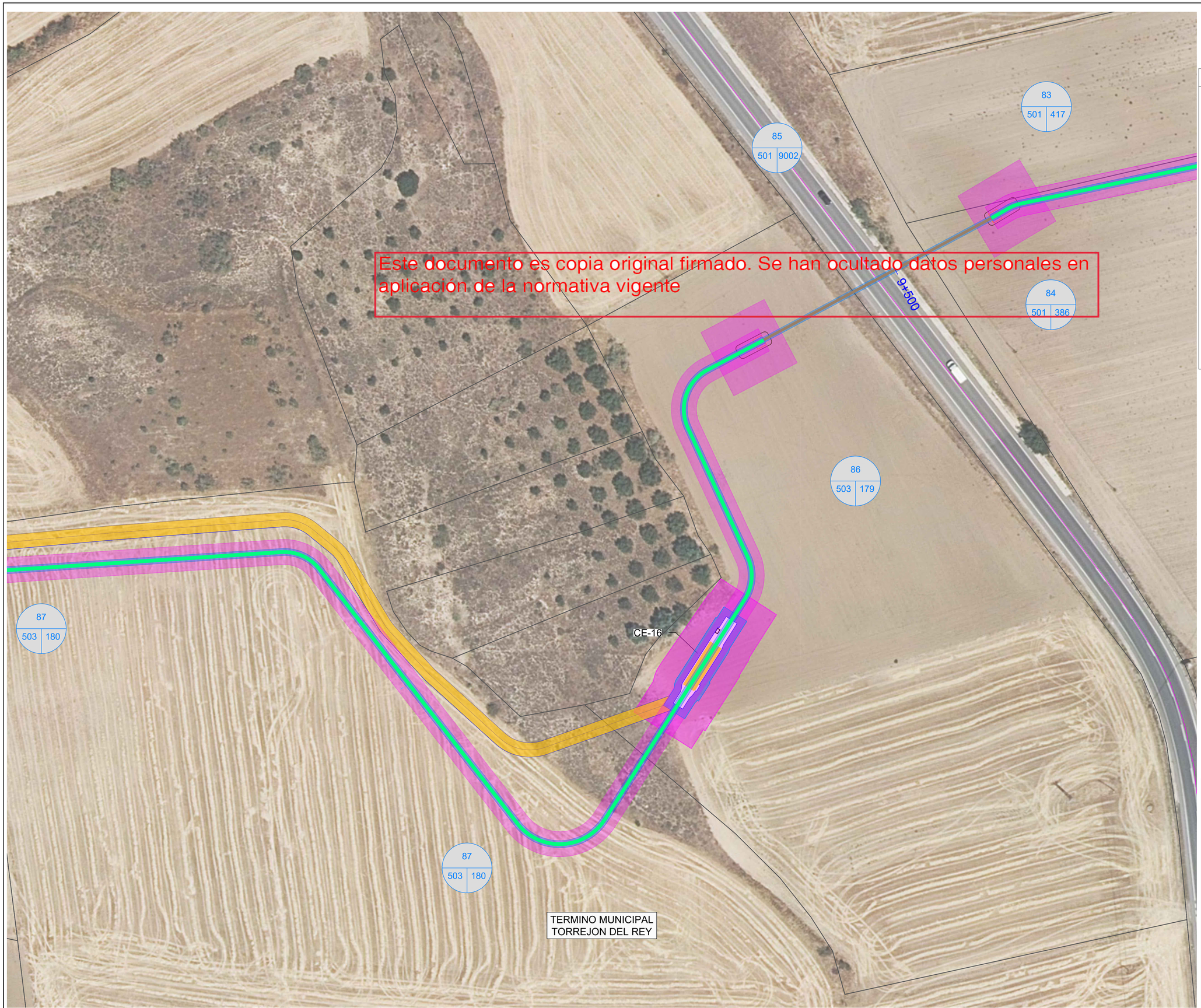
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

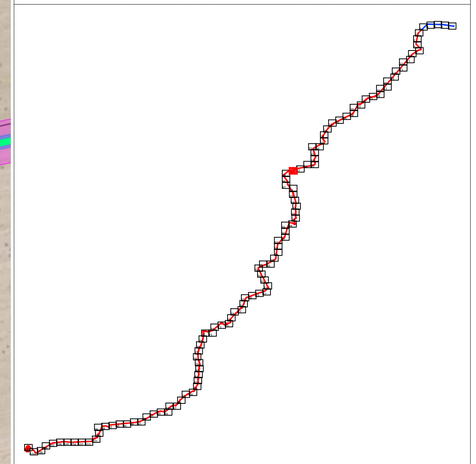


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

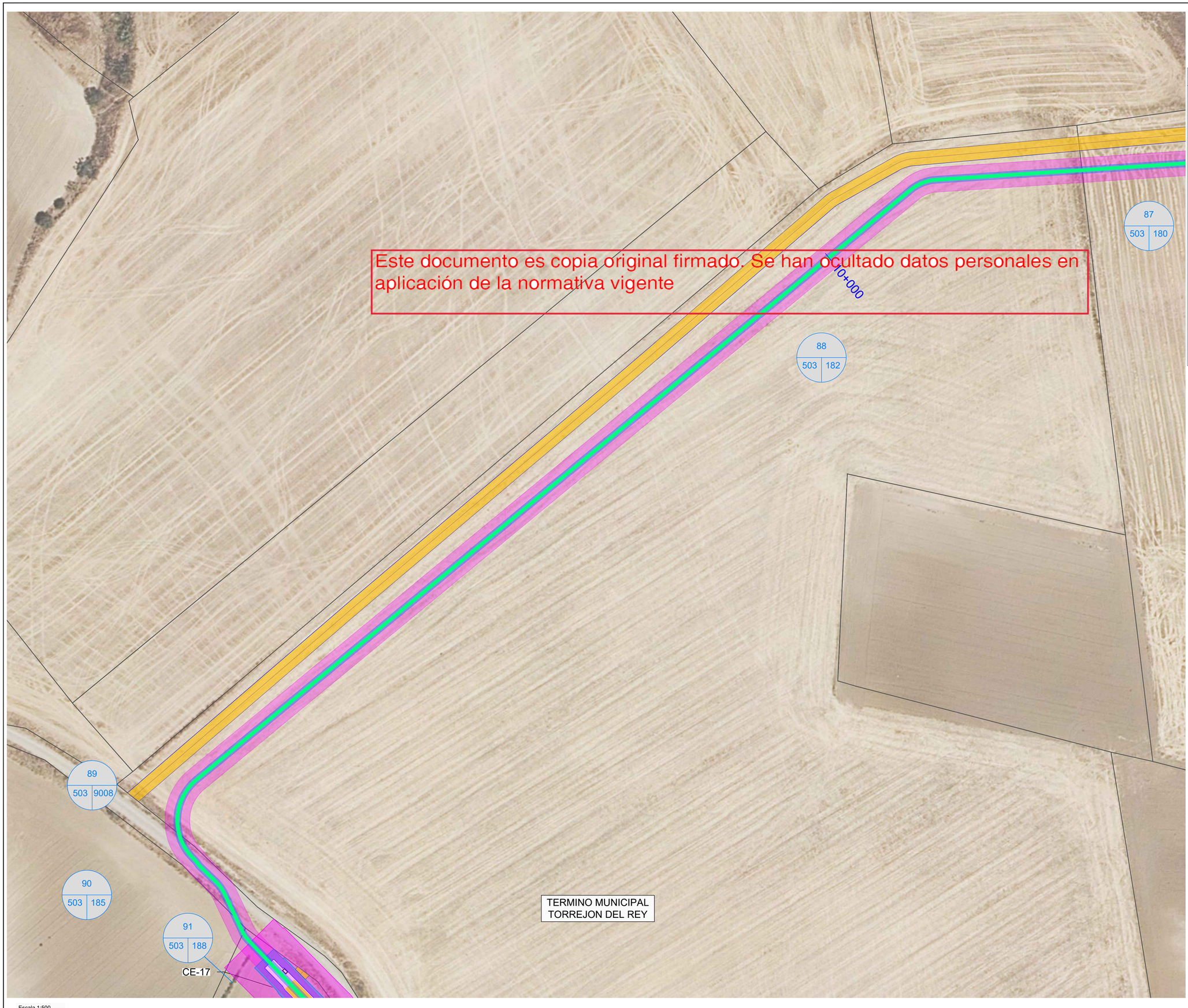
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

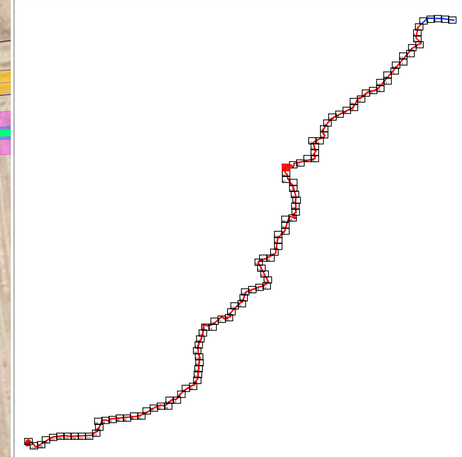


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

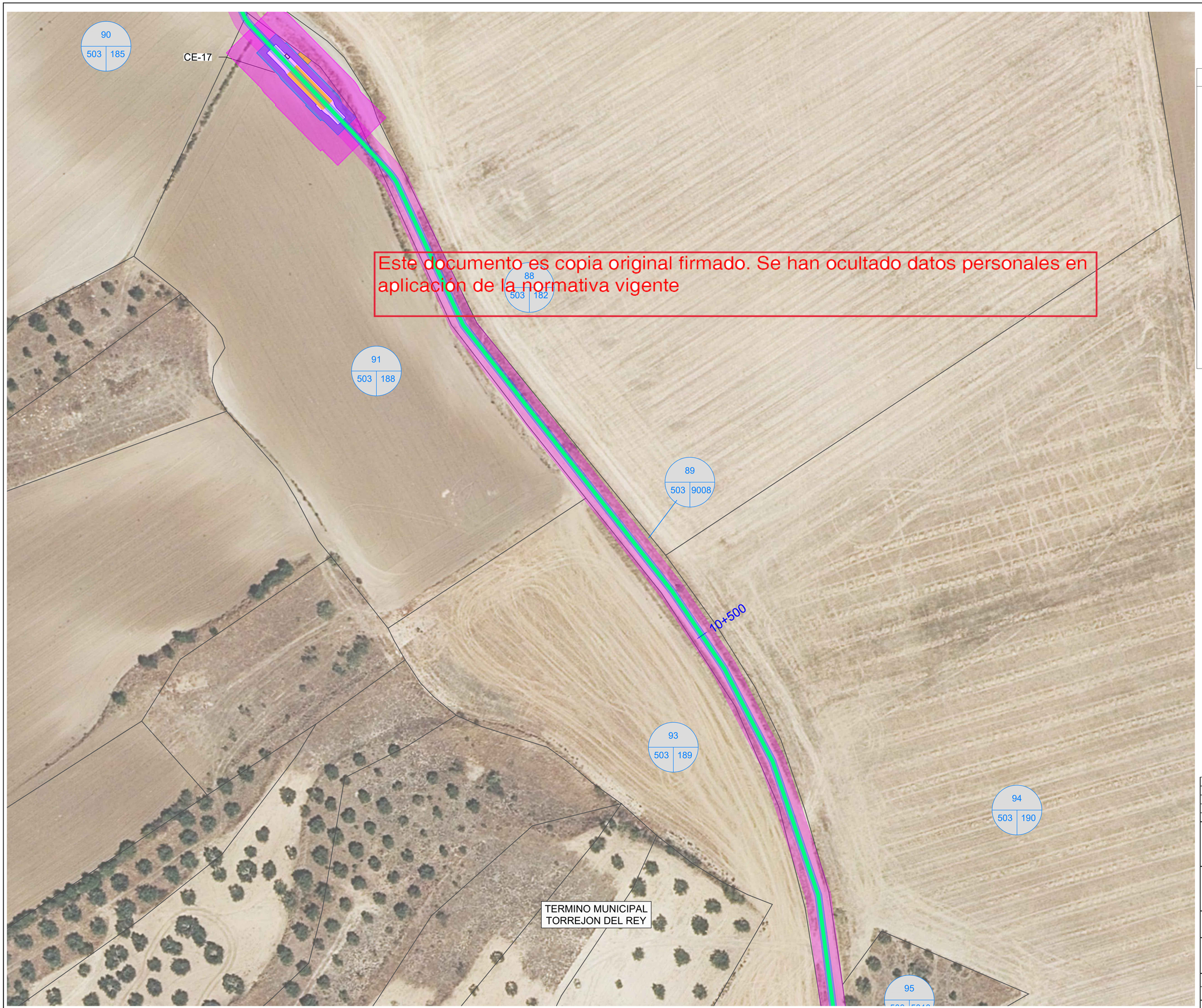
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

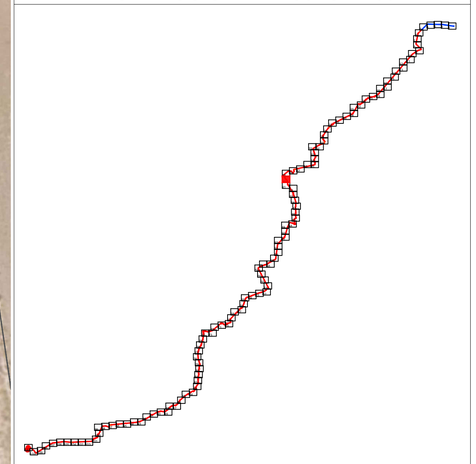


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

95
503 5813

93
503 189

94
503 190

96
503 5715

97
503 10194

89
503 9008

98
503 194

99
503 195

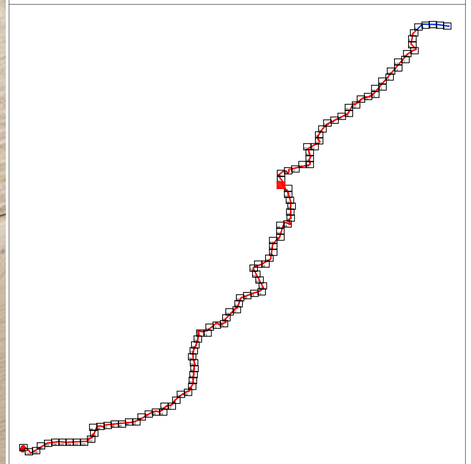
TERMINO MUNICIPAL
TORREJON DEL REY

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



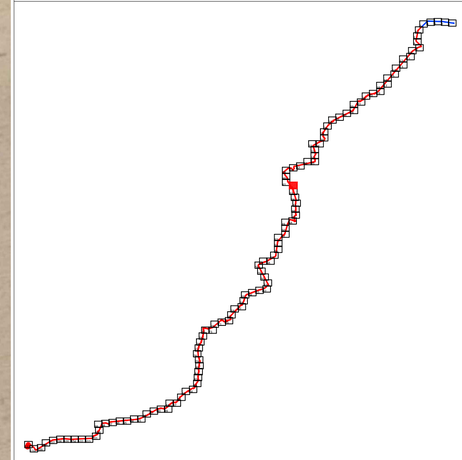
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

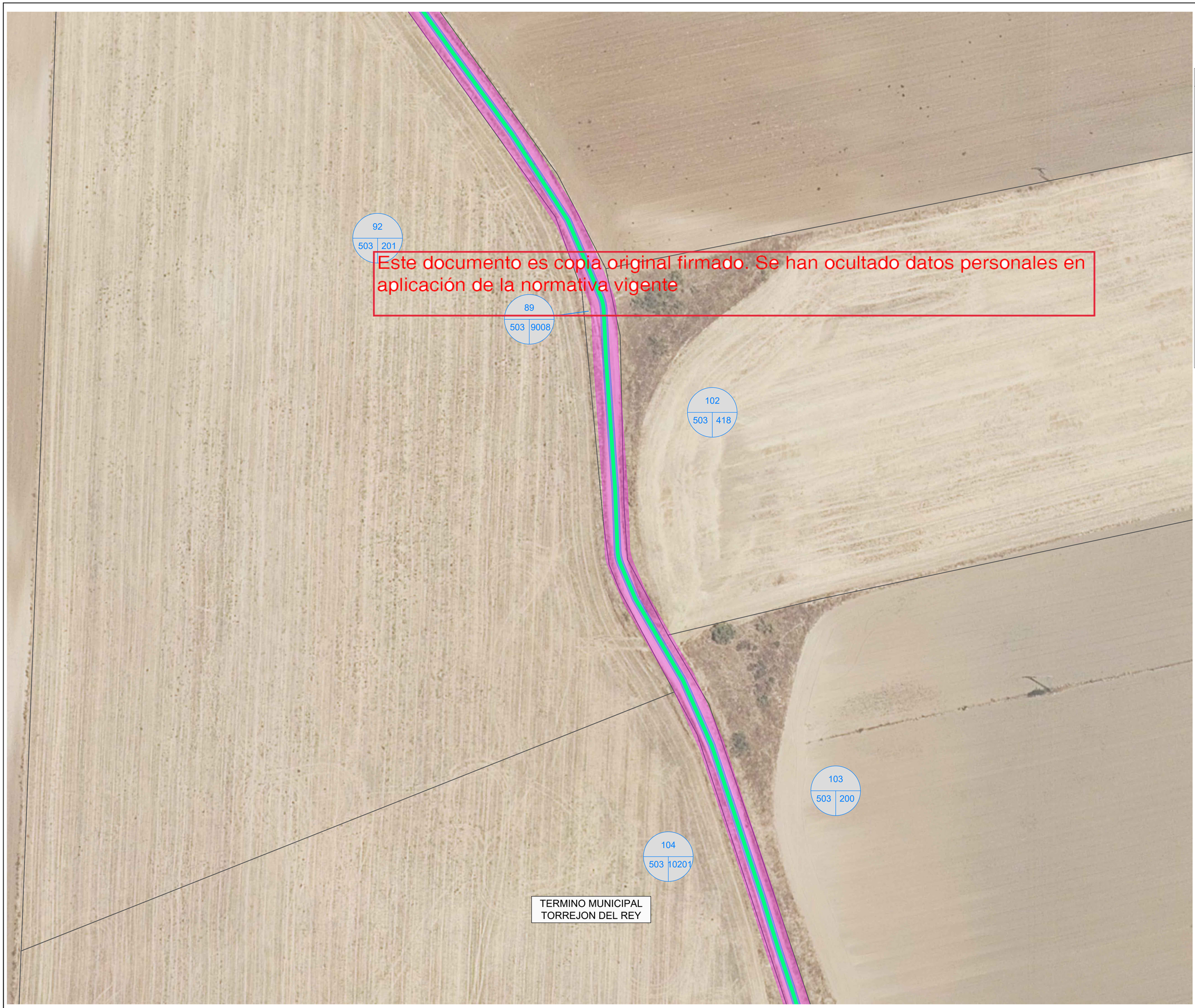
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



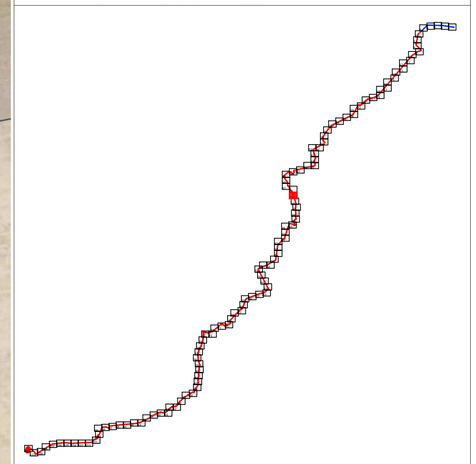
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

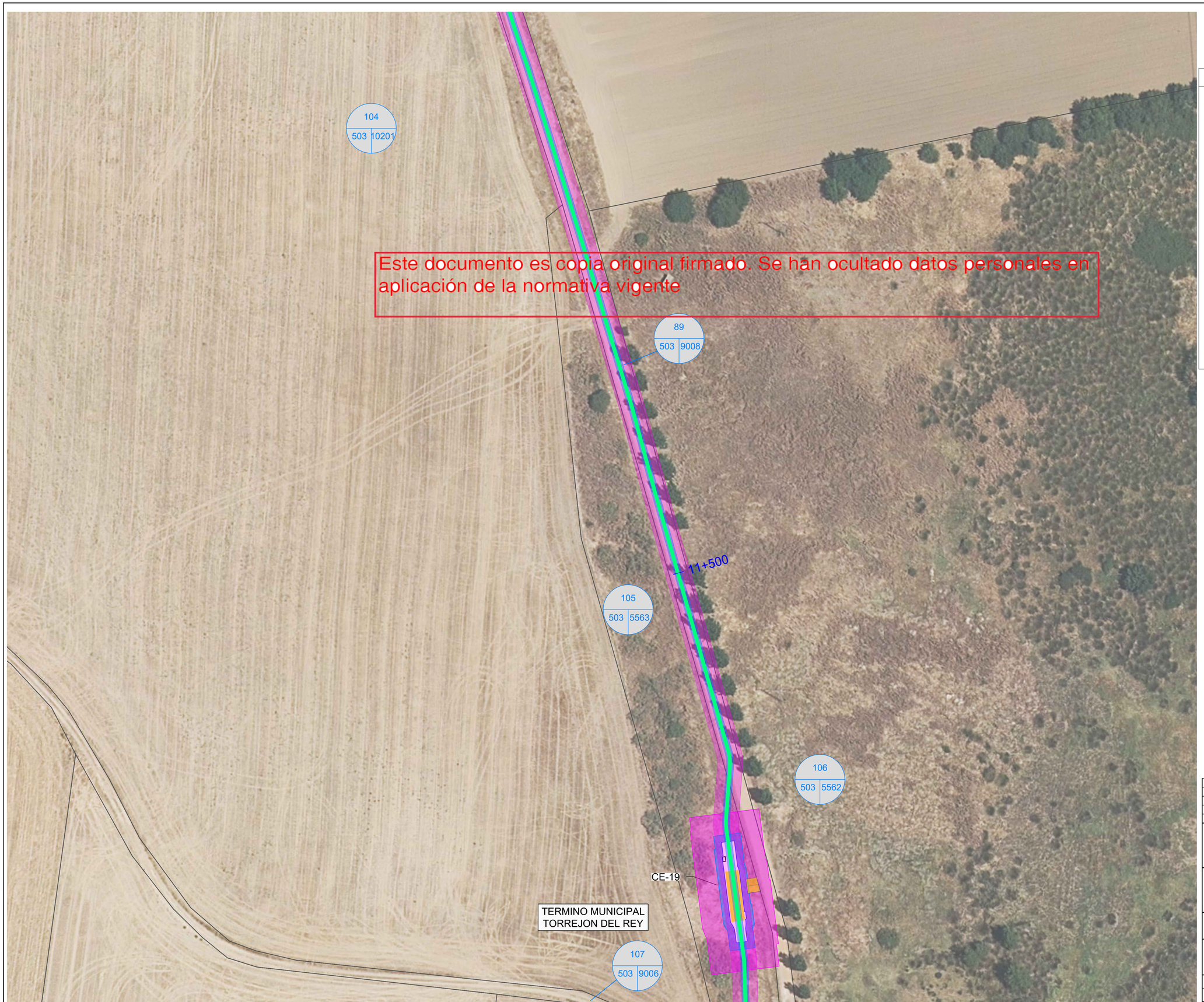
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

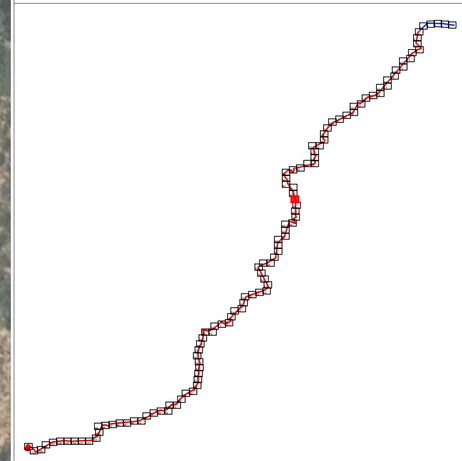


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

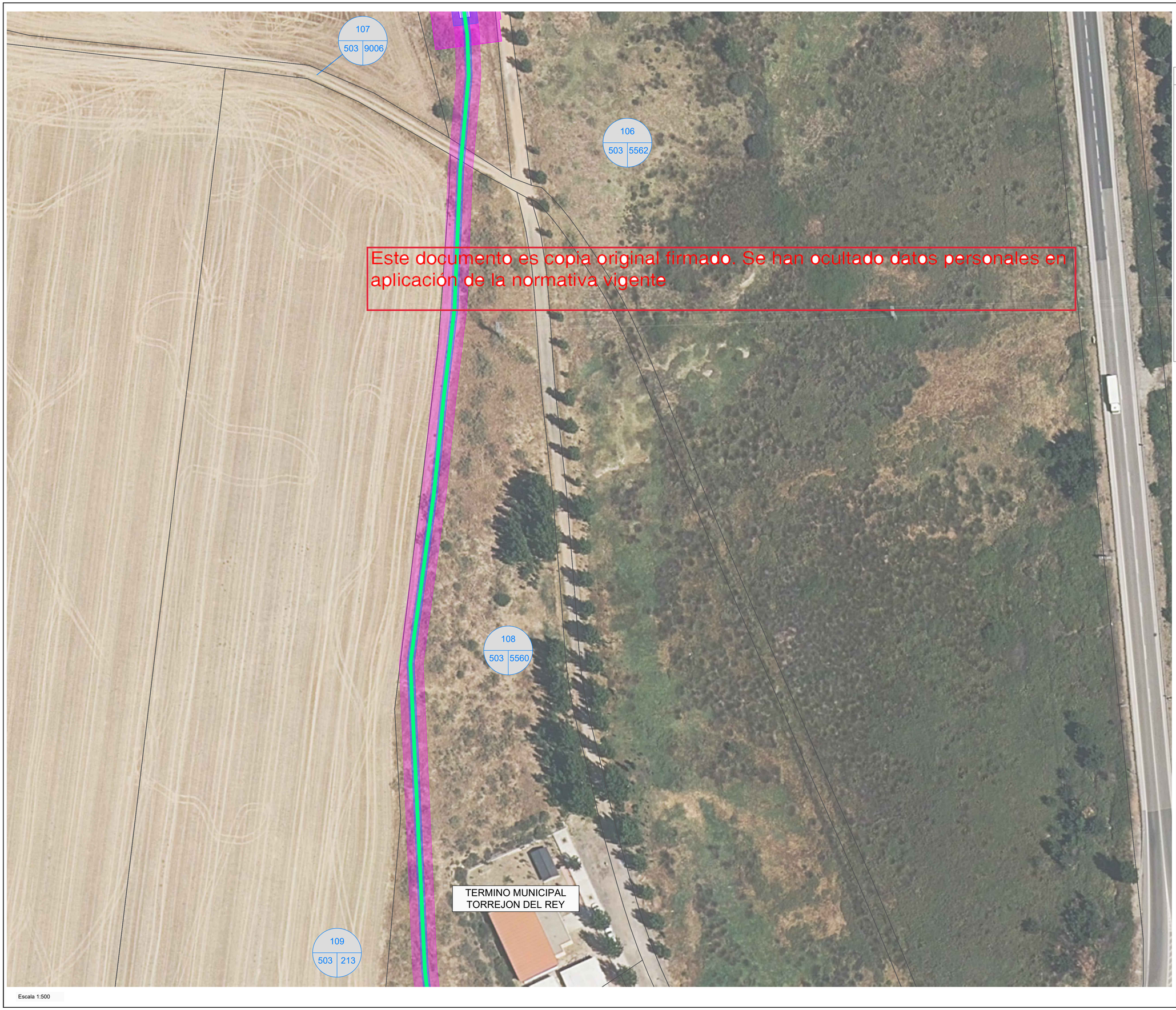
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



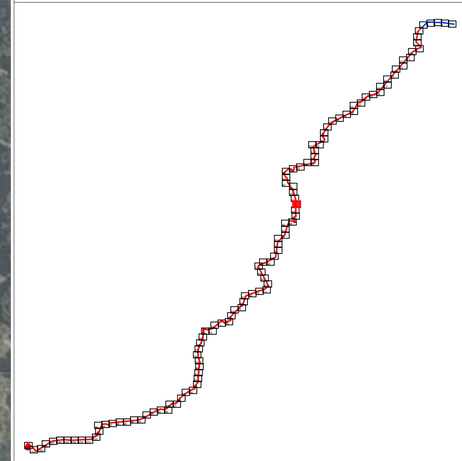
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

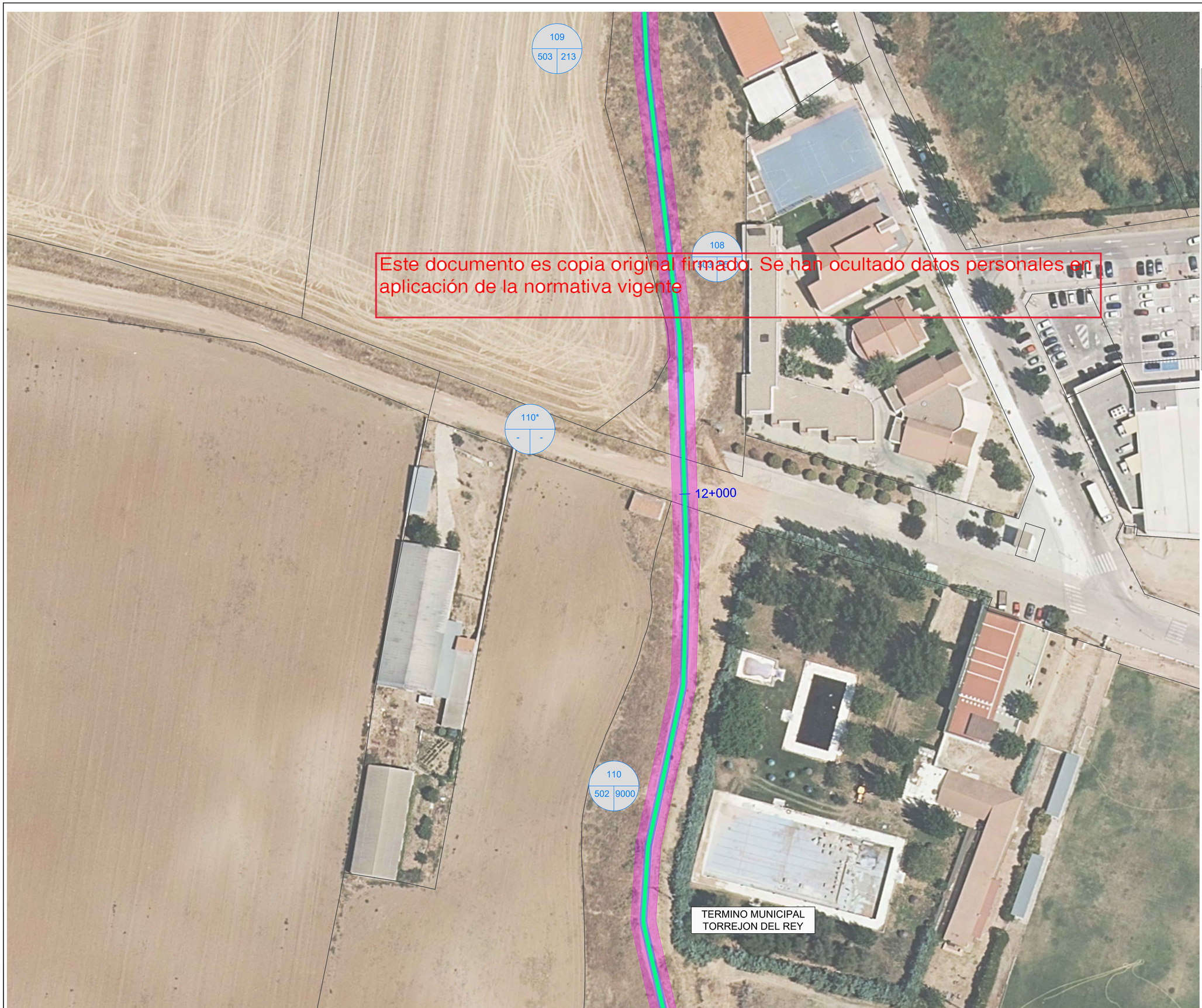
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



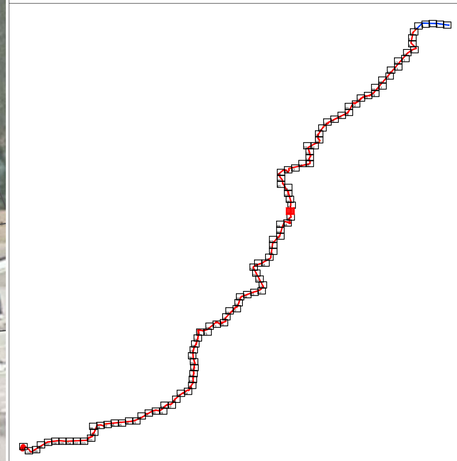
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN			
			DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

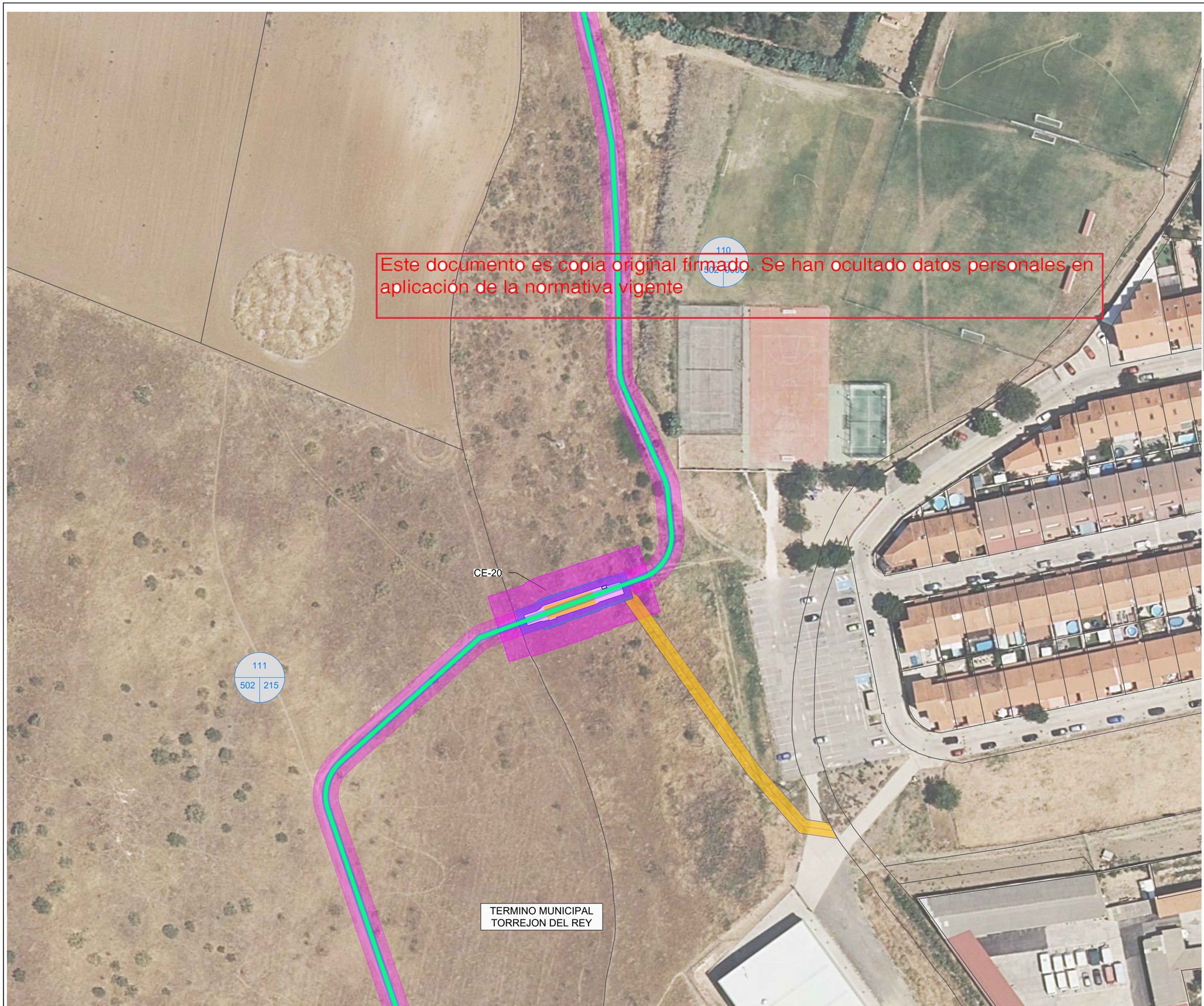
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

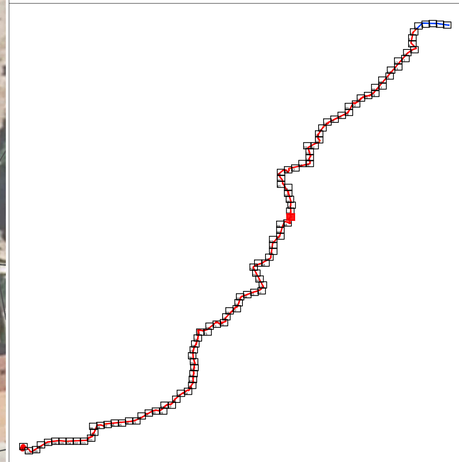


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

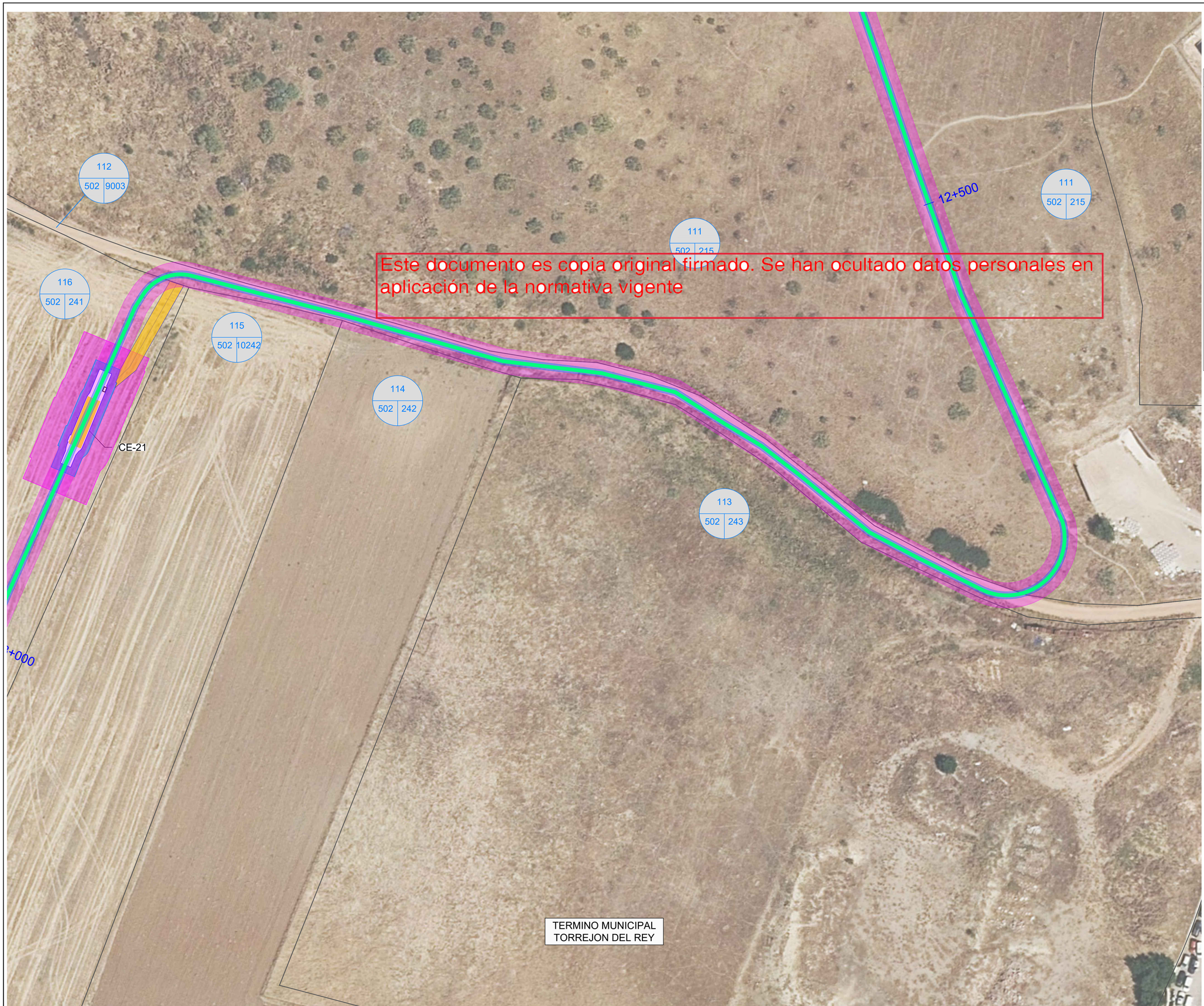
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

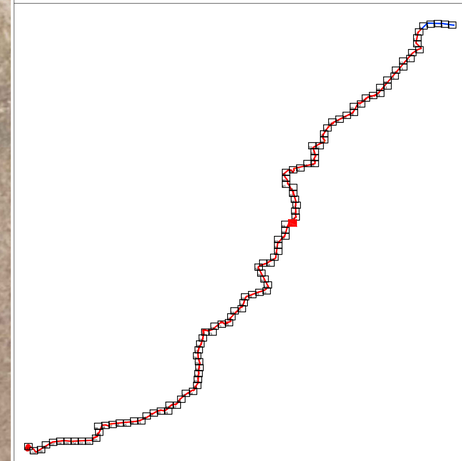
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



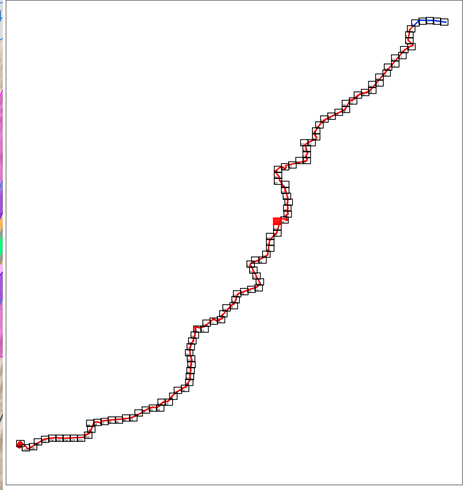
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

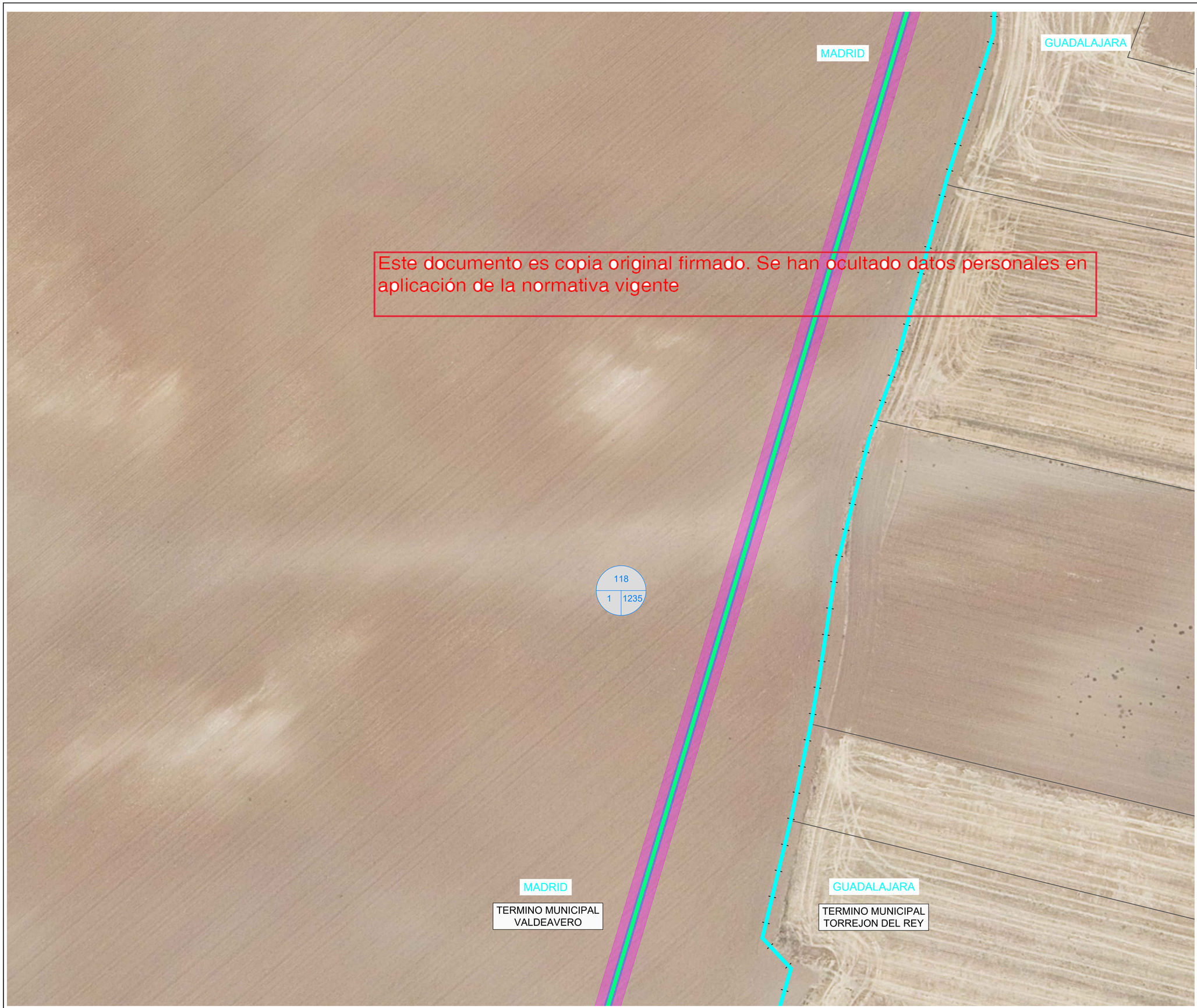
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

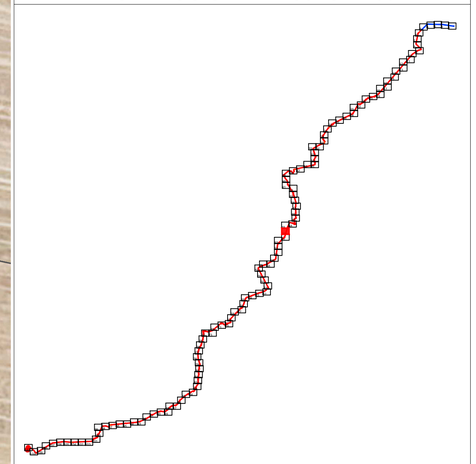


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

118
1 | 1235

CE-22

500

117
502 | 248

GUADALAJARA

TERMINO MUNICIPAL
TORREJON DEL REY

MADRID

TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

119
1 | 9016

120
1 | 278

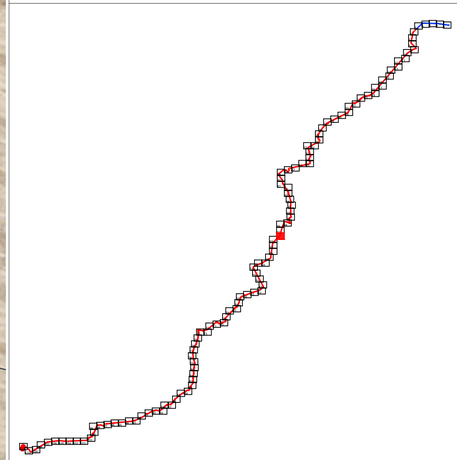
119
1 | 9016

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
0.0000	PARCELA
T-15	Nº APOYO
0/9000 0/9000	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1
841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

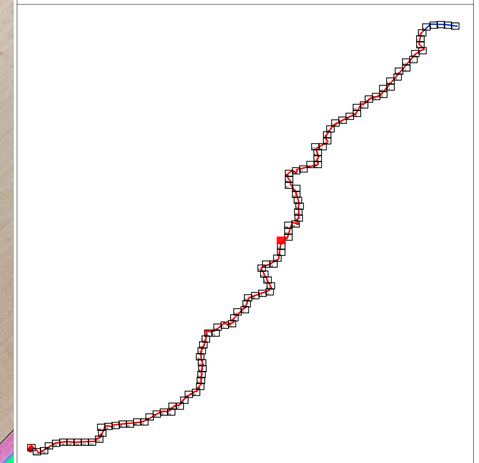


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

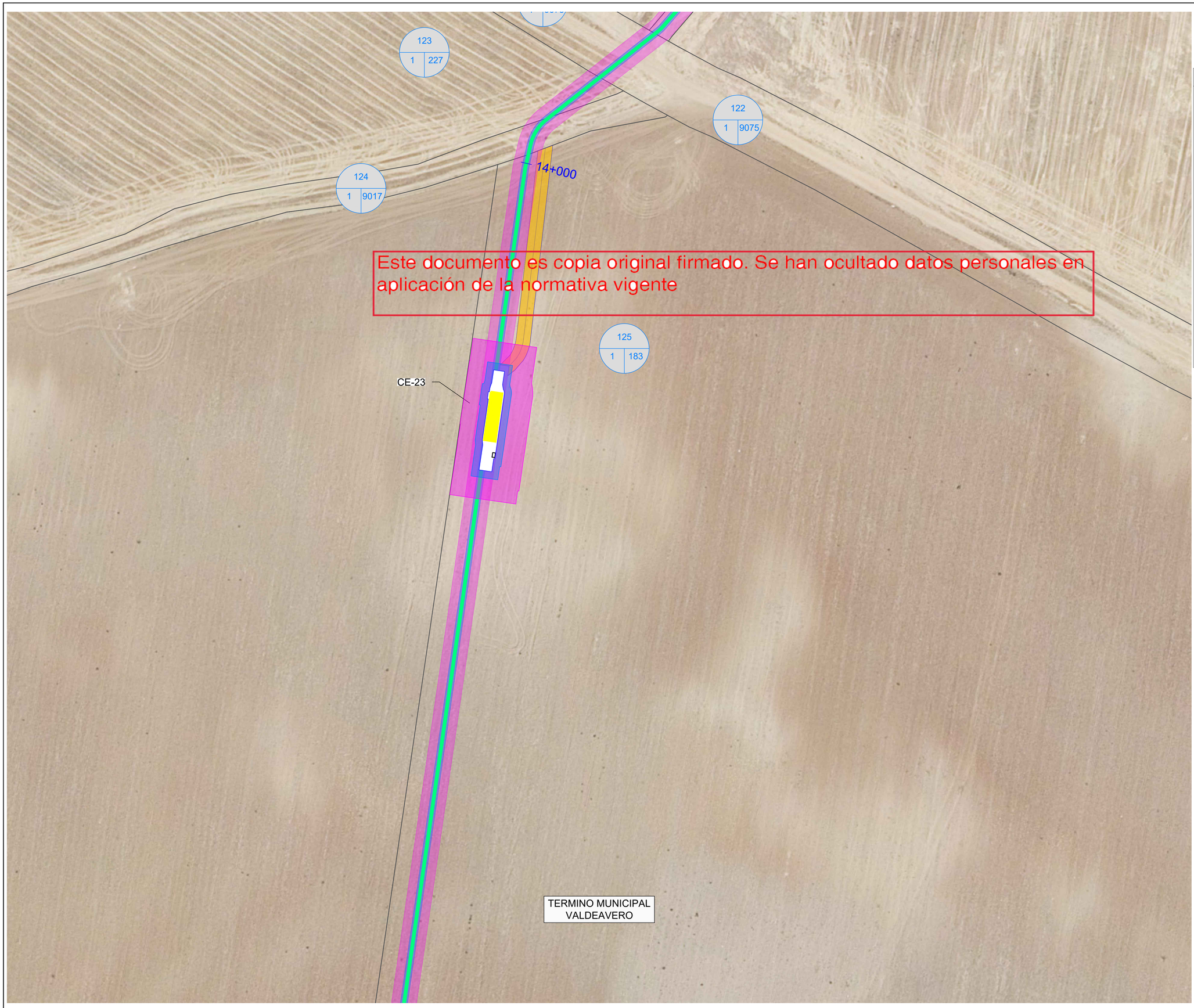
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



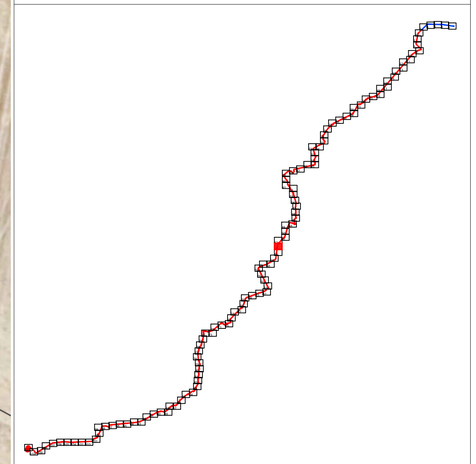
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

125
1 | 183

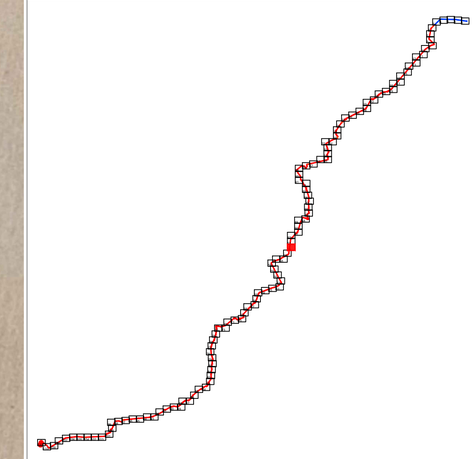
TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

14+500

125
1 | 183

CE-24

126
1 | 9019

129
1 | 191

127
1 | 159

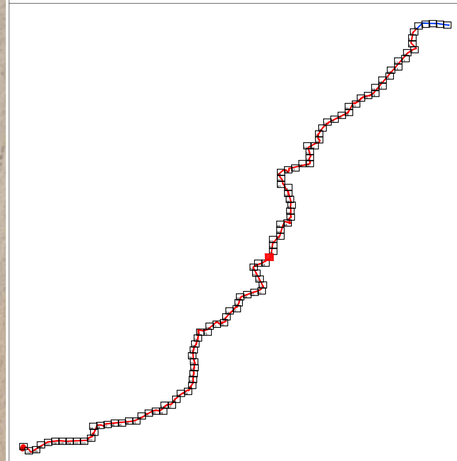
TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

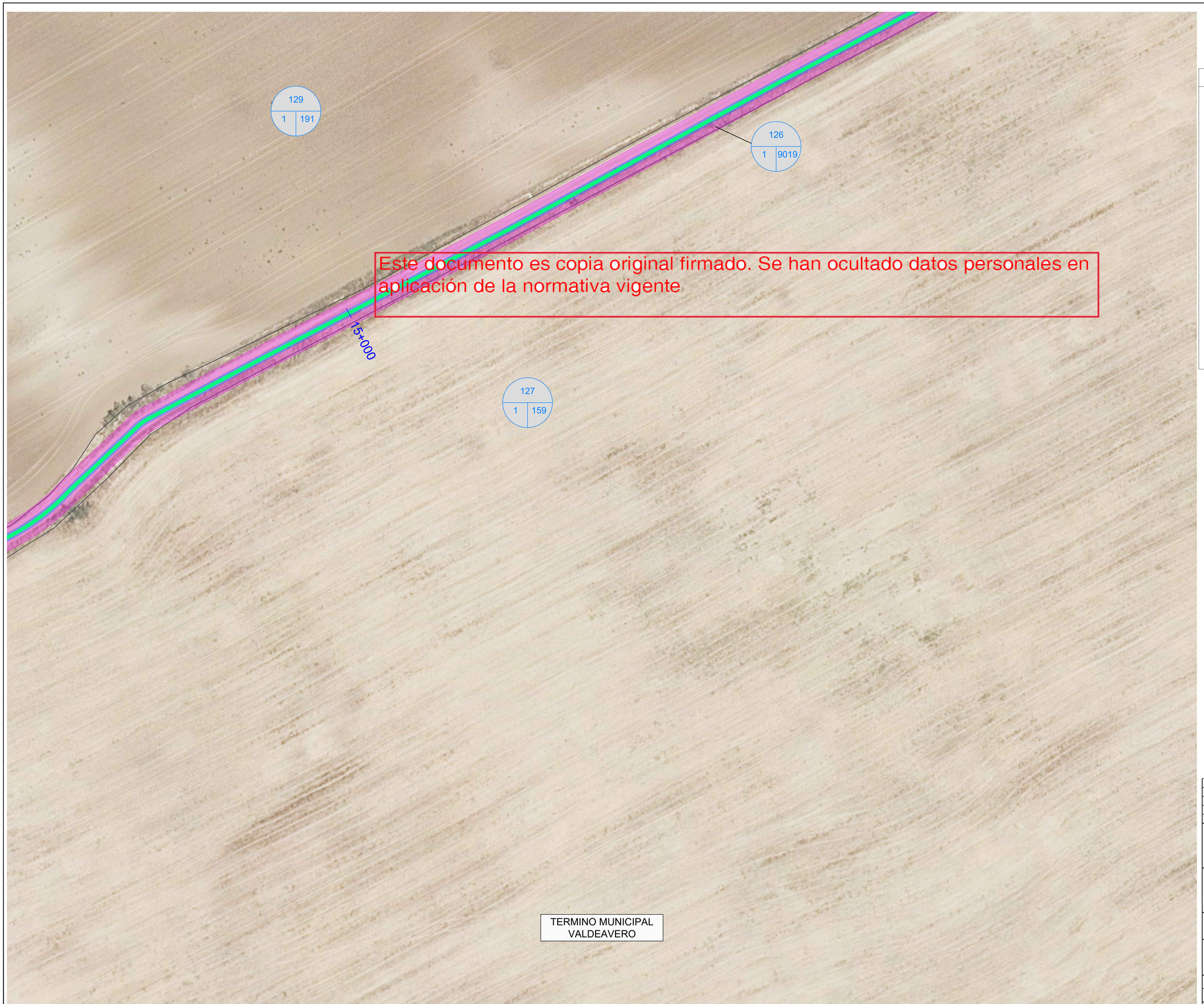
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

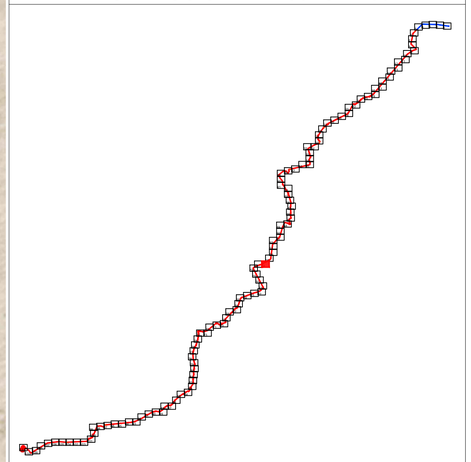


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

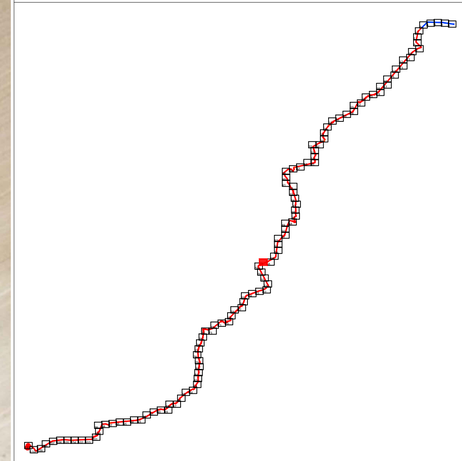


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

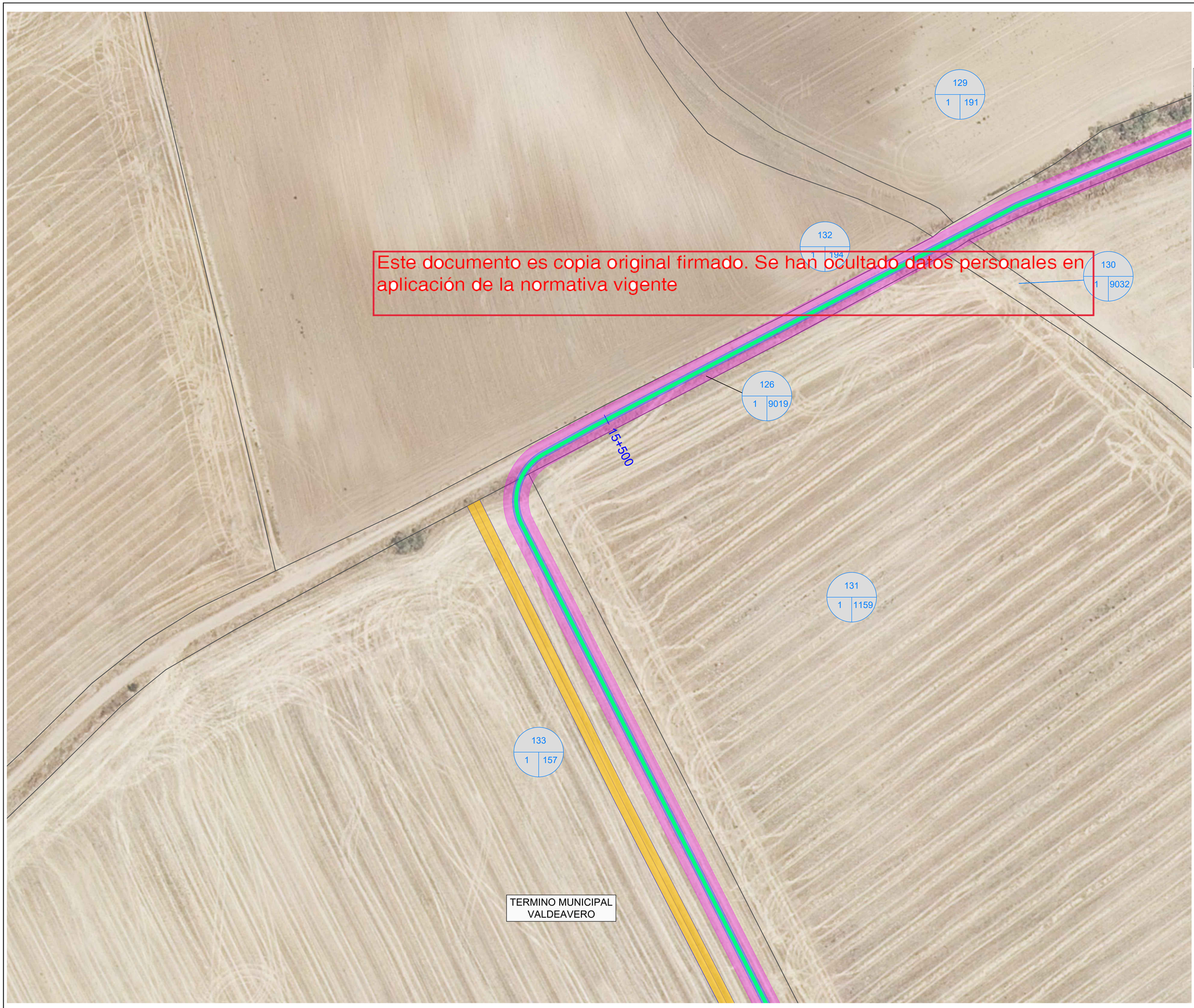
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



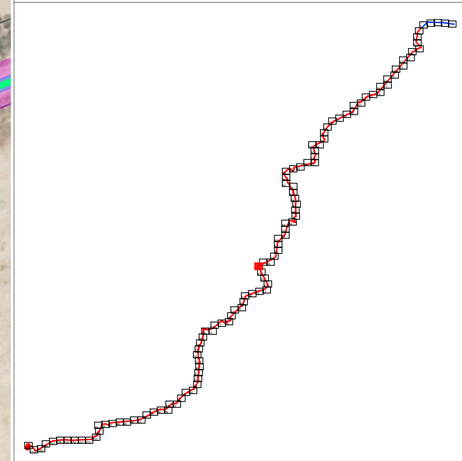
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

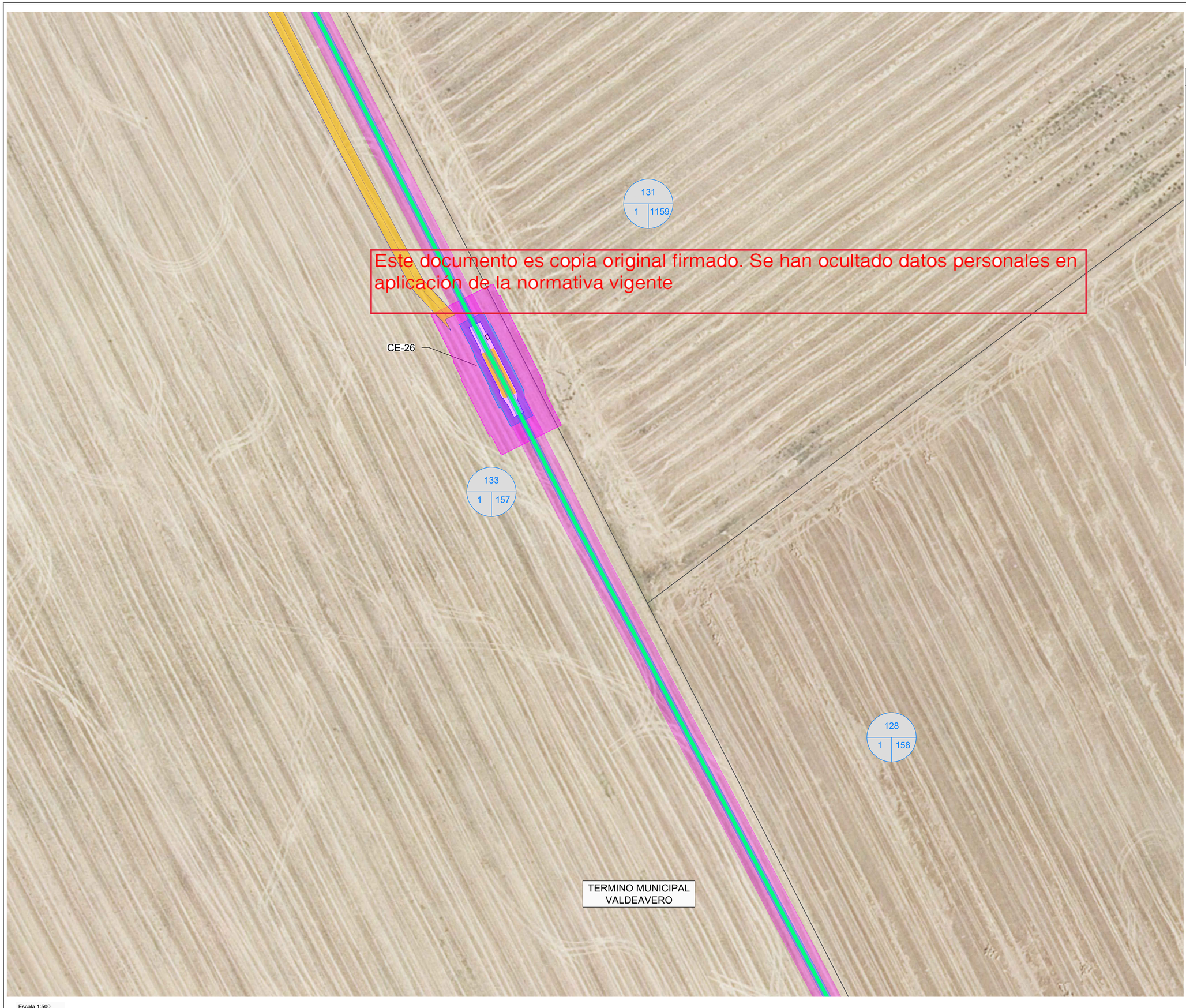
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



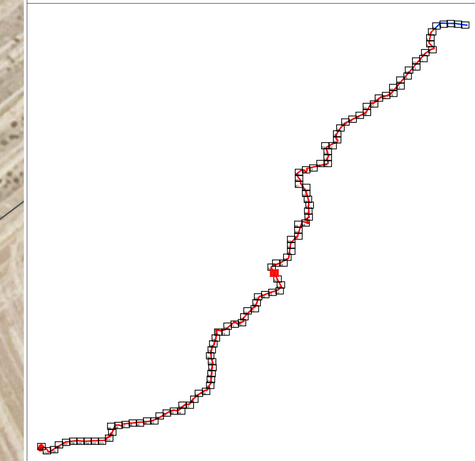
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

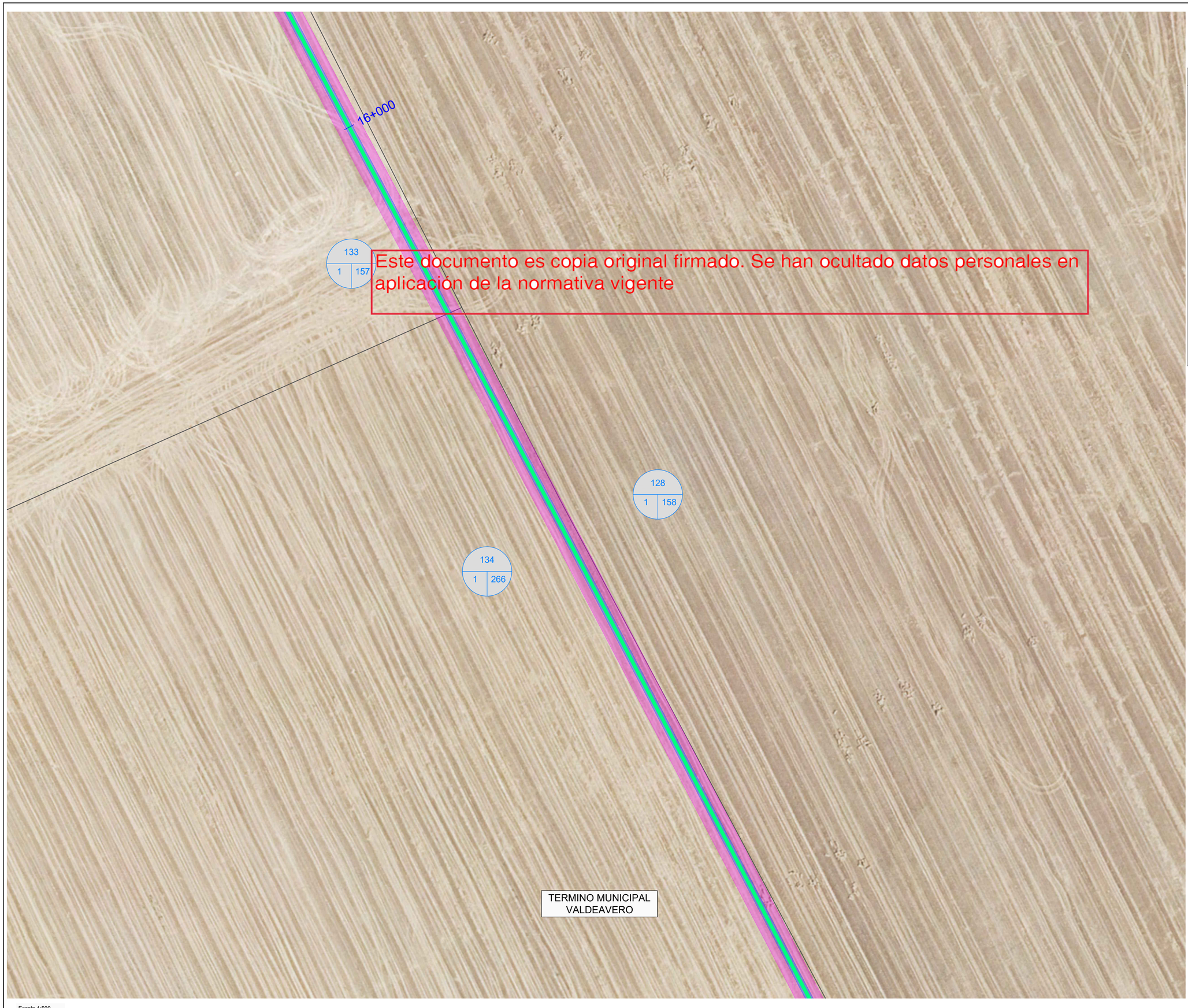
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



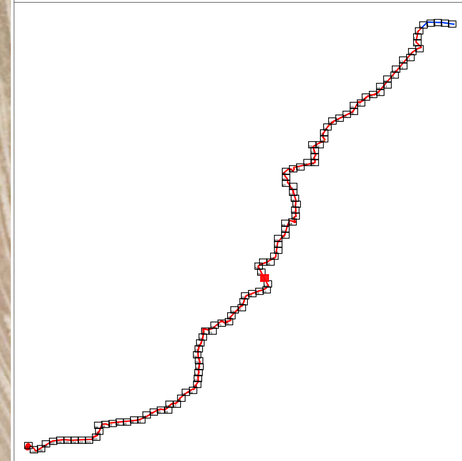
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

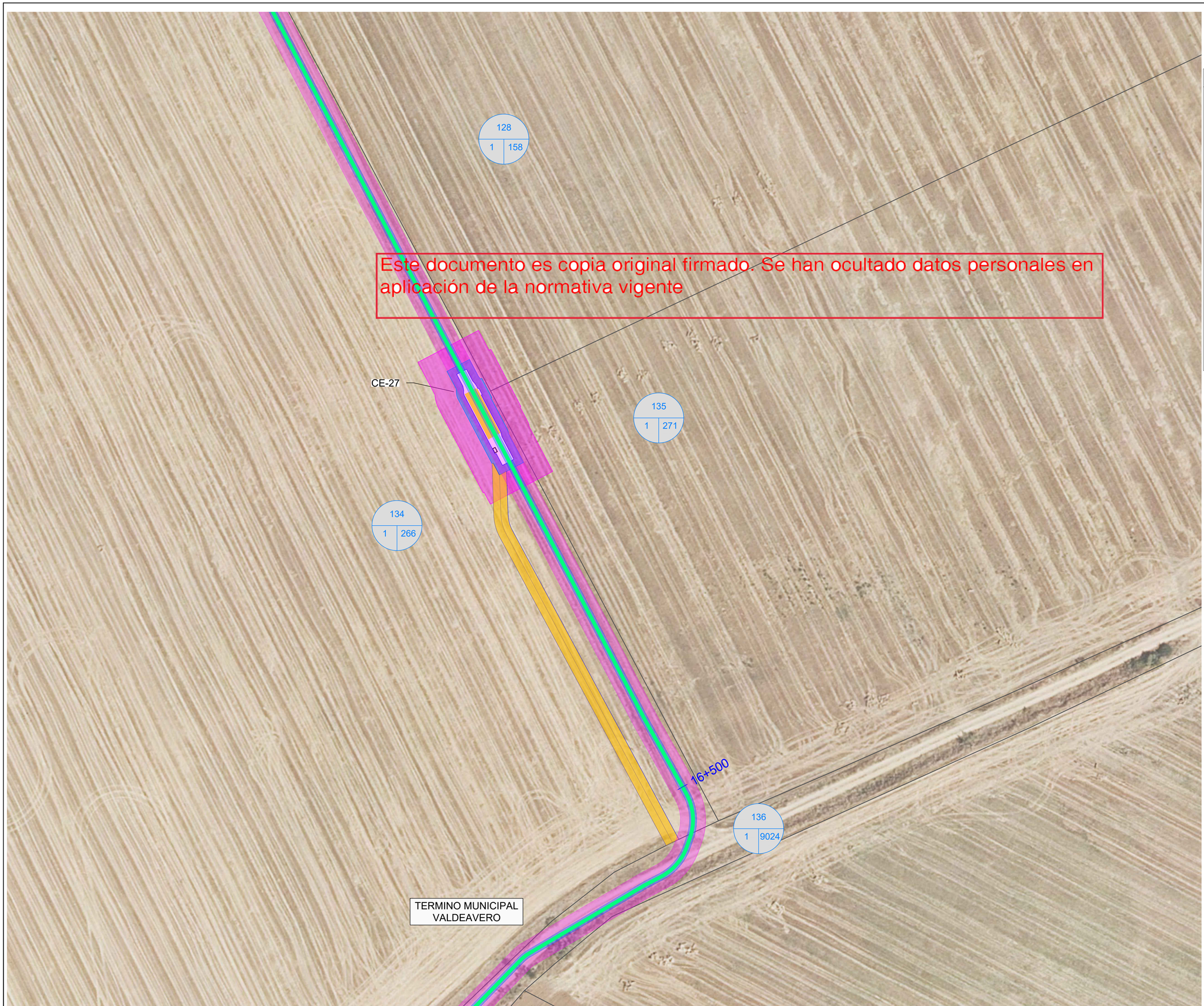
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



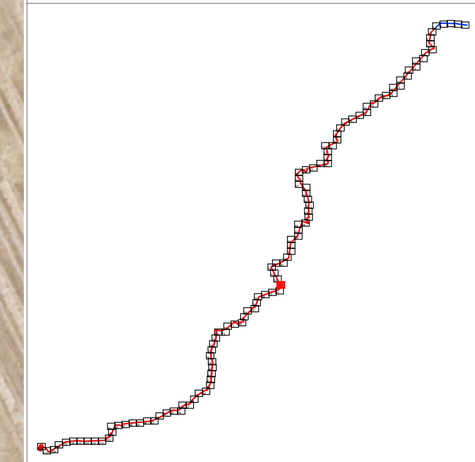
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

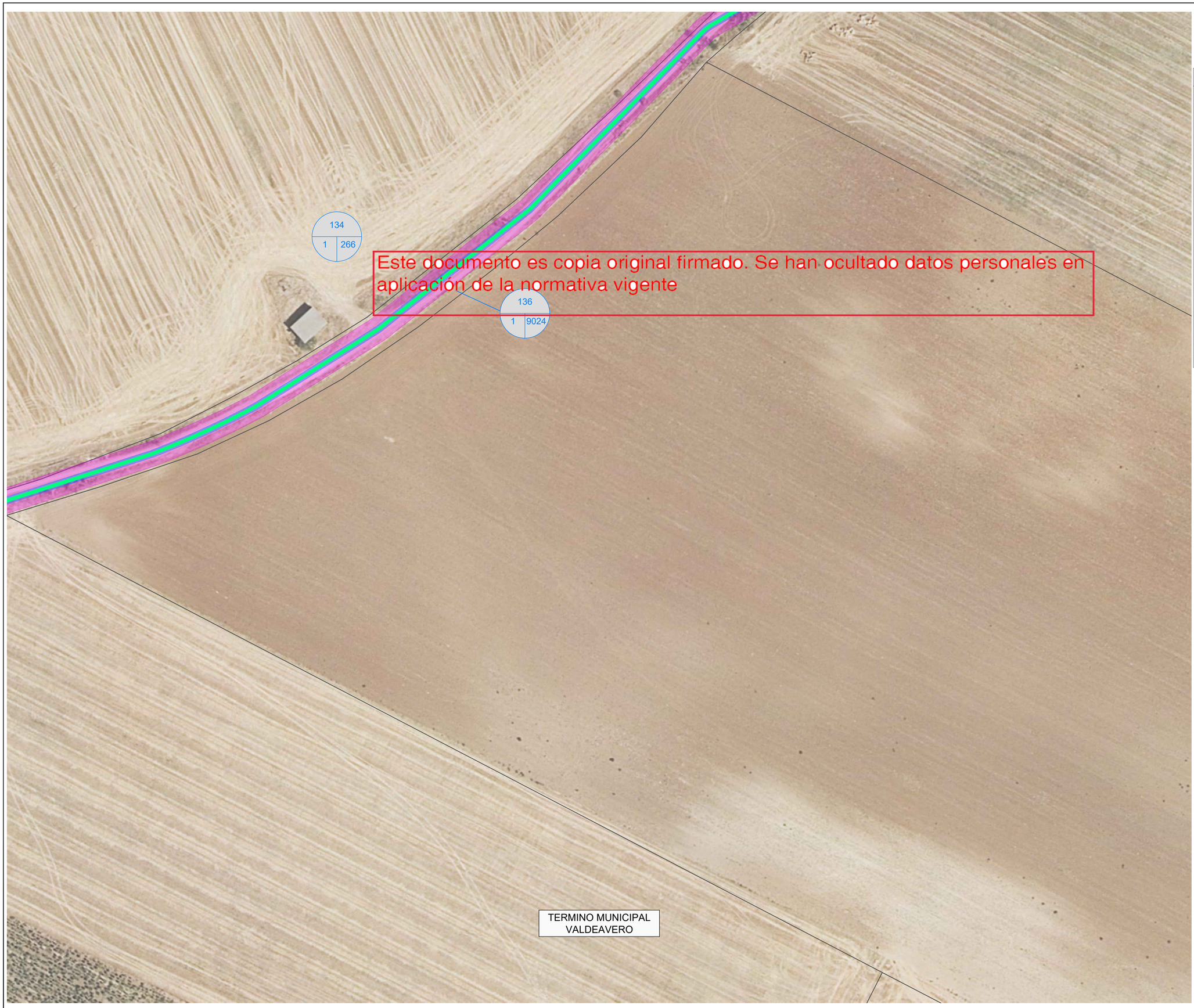
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



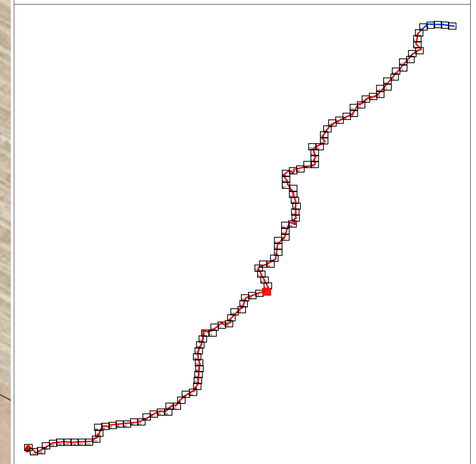
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

137 | 1 | 156

134 | 1 | 266

136 | 1 | 9024

138 | 1 | 9029

139 | 1 | 9020

140 | 1 | 144

CE-28

17+000

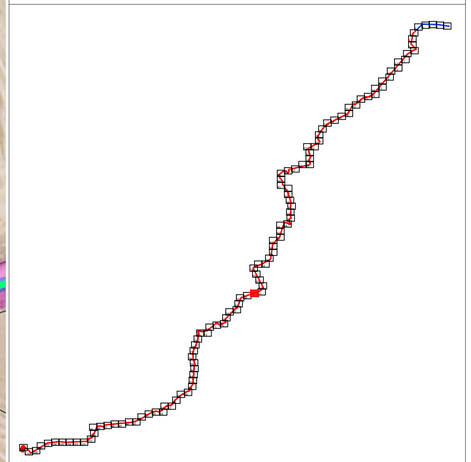
TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

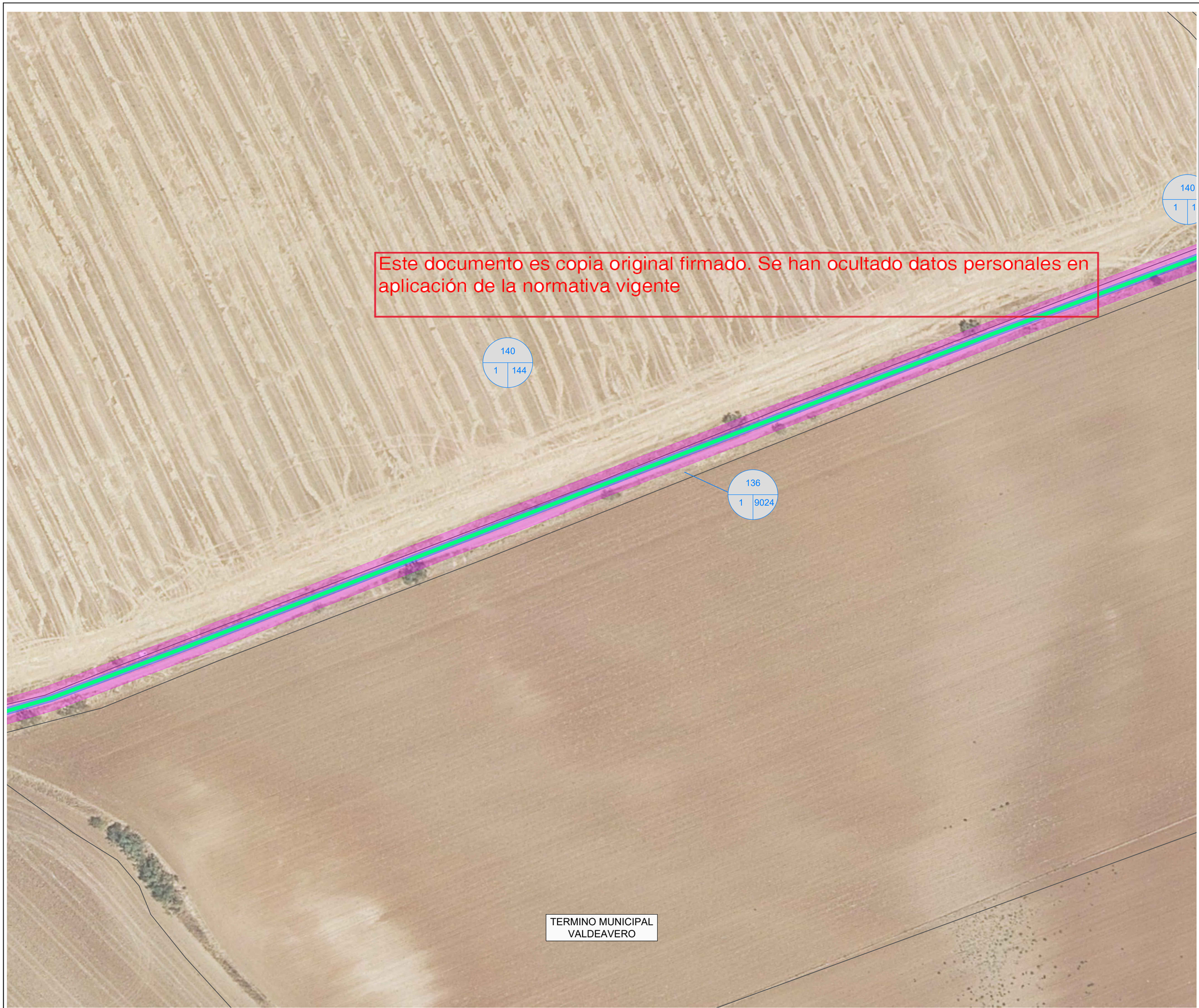
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

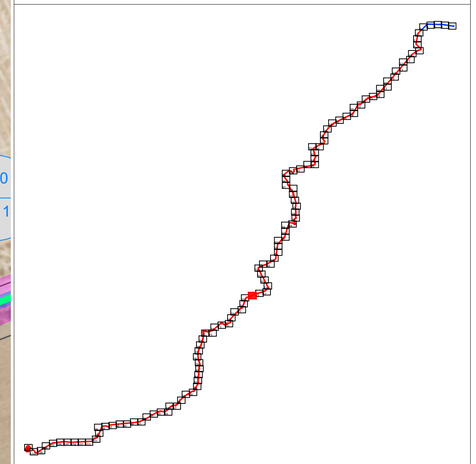
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

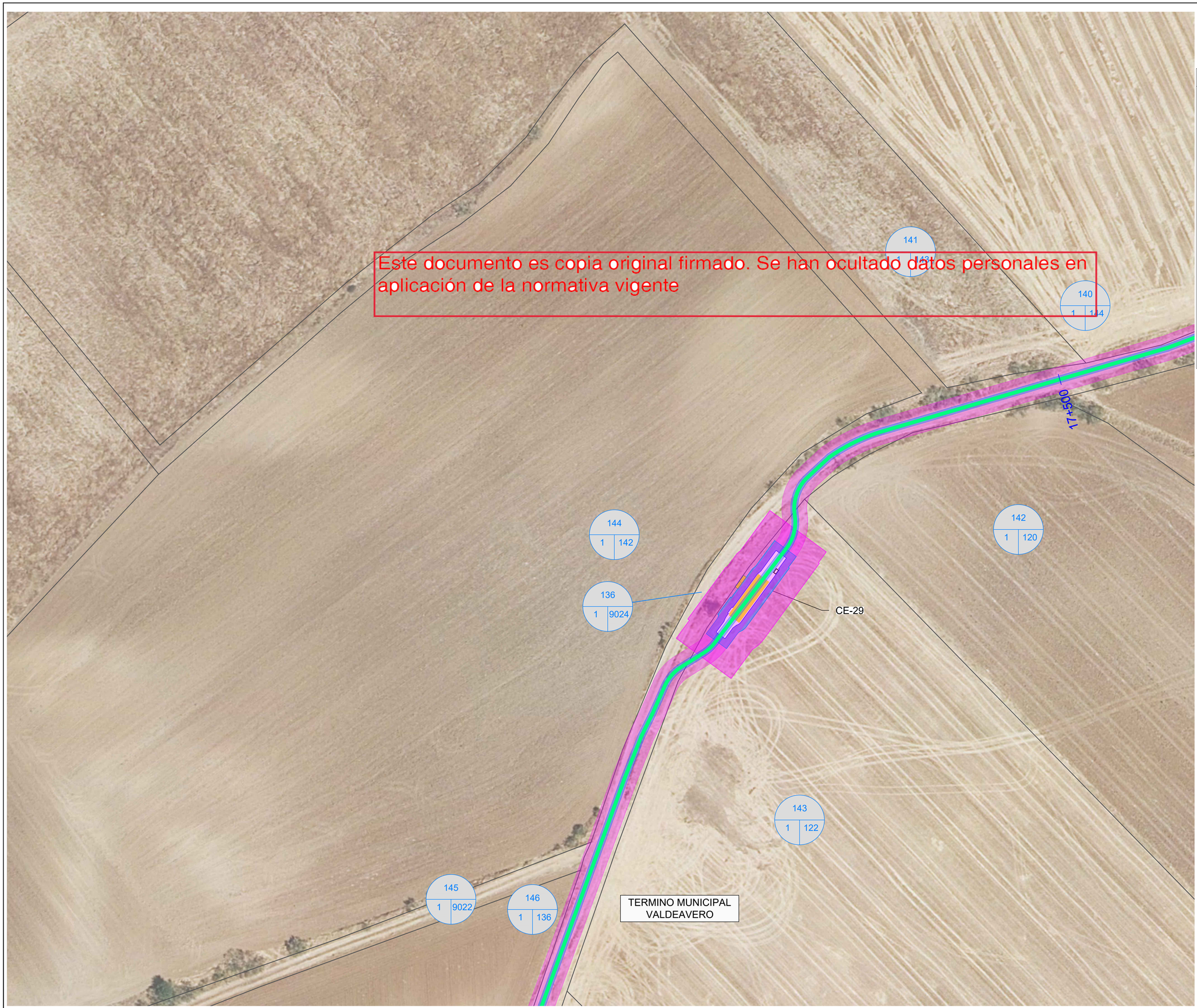
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

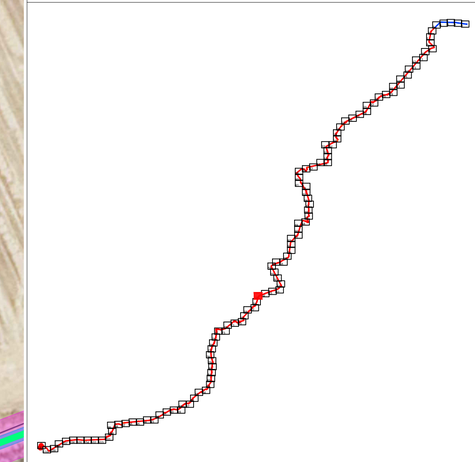


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

143
1 | 122

146
1 | 136

136
1 | 9024

TERMINO MUNICIPAL
VALDEAVERO

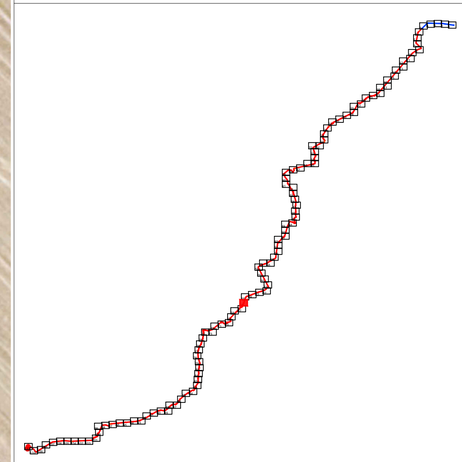
18+000

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

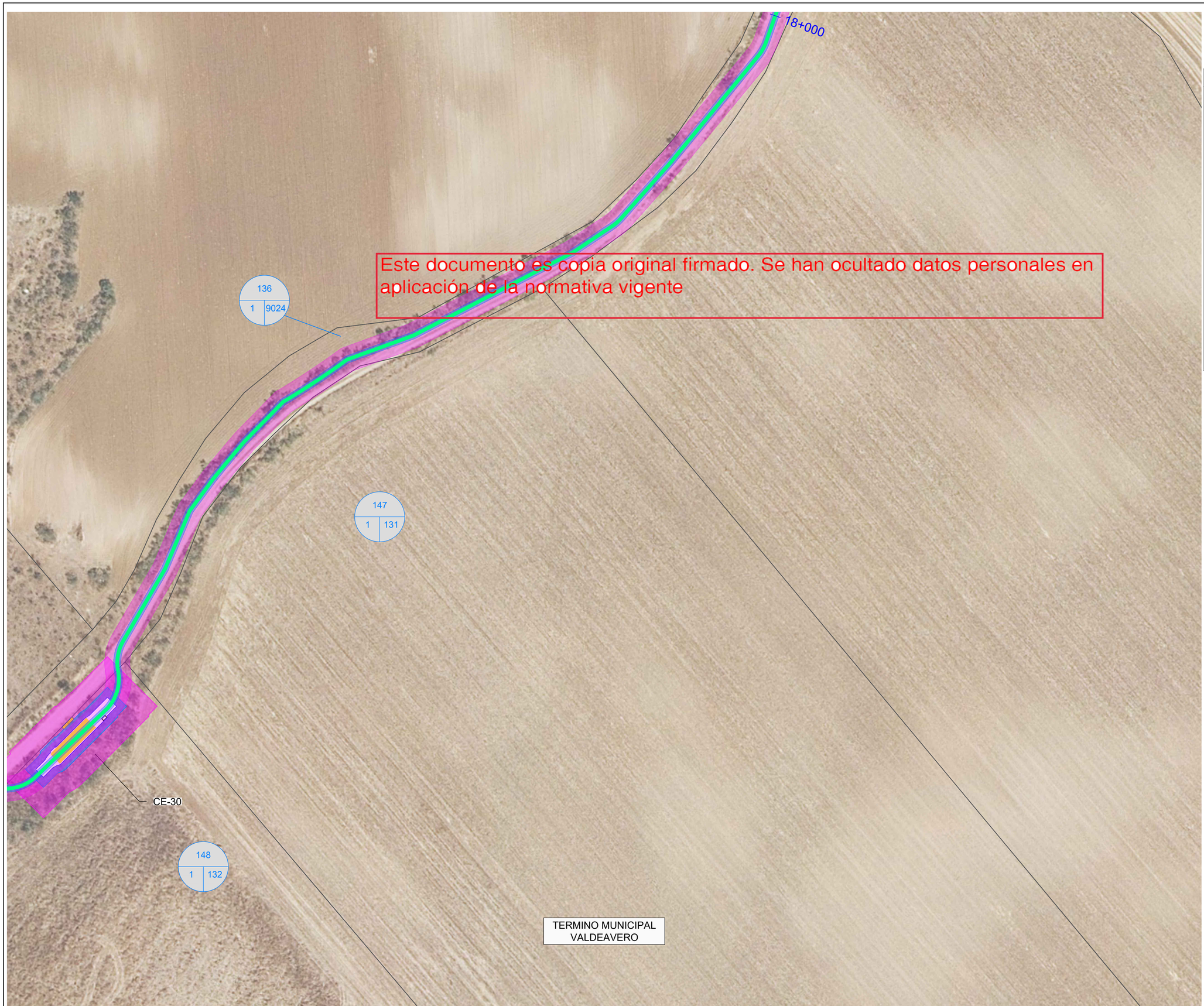
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



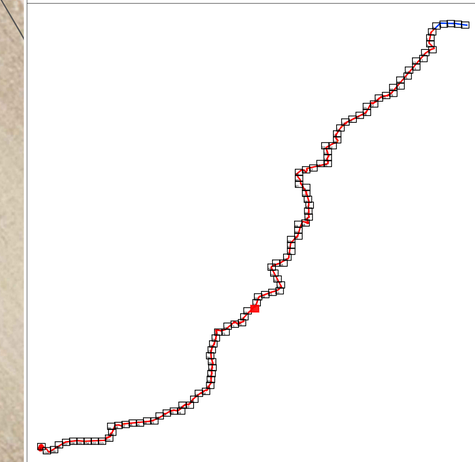
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

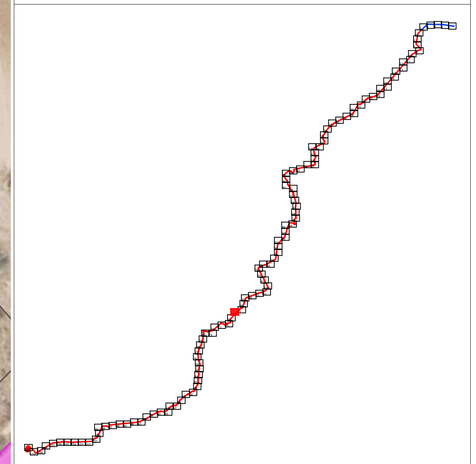
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



136 | 1 | 9024

148 | 1 | 132

151 | 1 | 15

149 | 1 | 405

150 | 1 | 9001

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

TERMINO MUNICIPAL VALDEAVERO

TERMINO MUNICIPAL CAMARMA DE ESTERUELA

18+500

Escala 1:500

LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

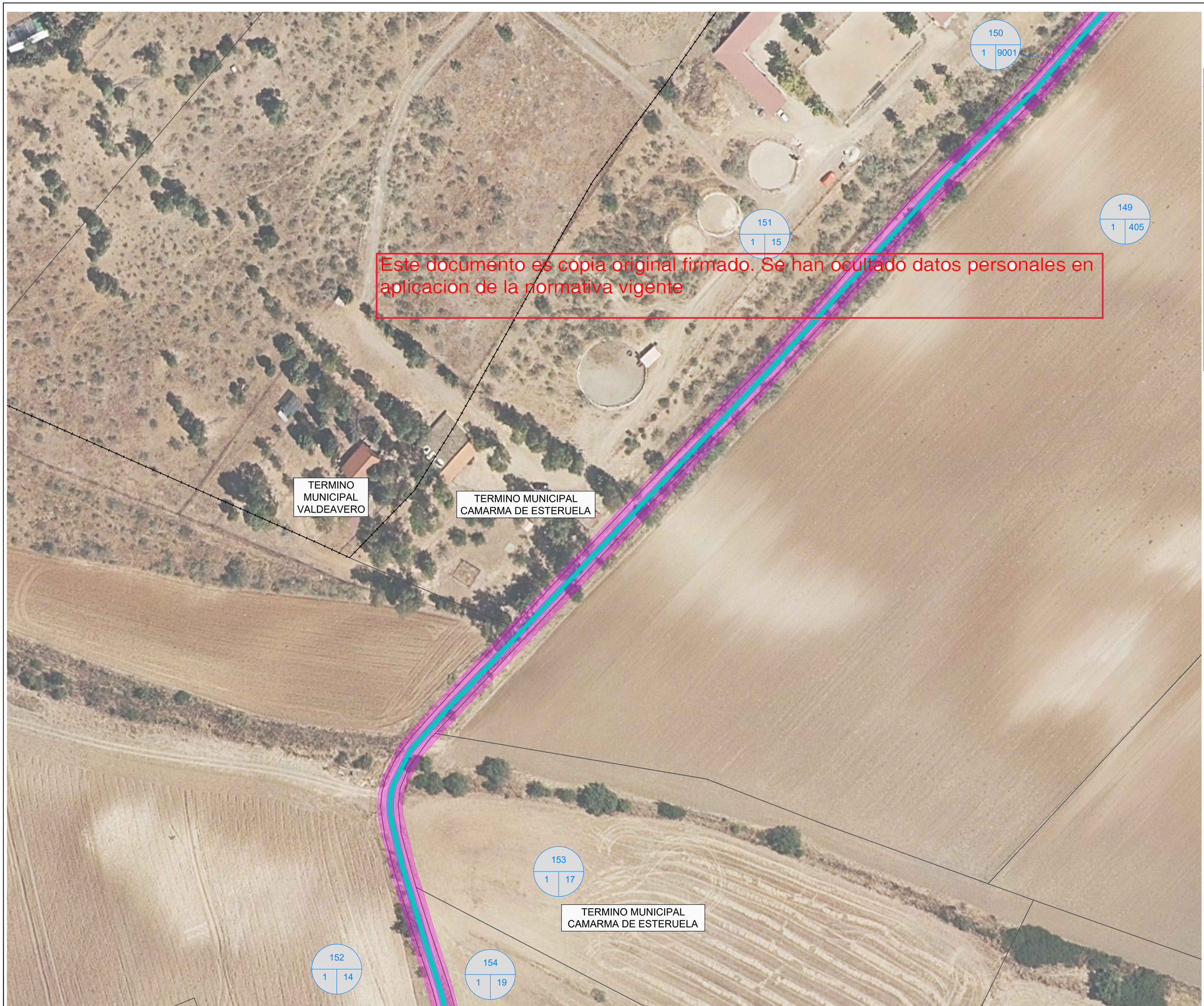
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

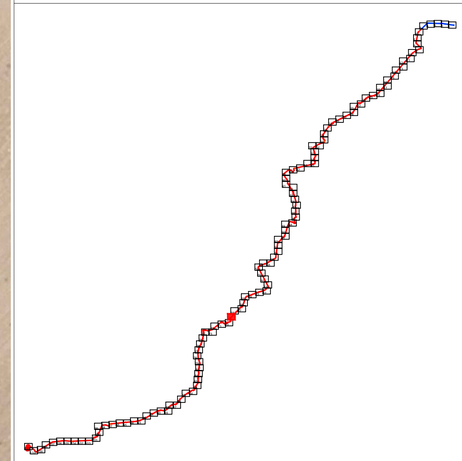
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

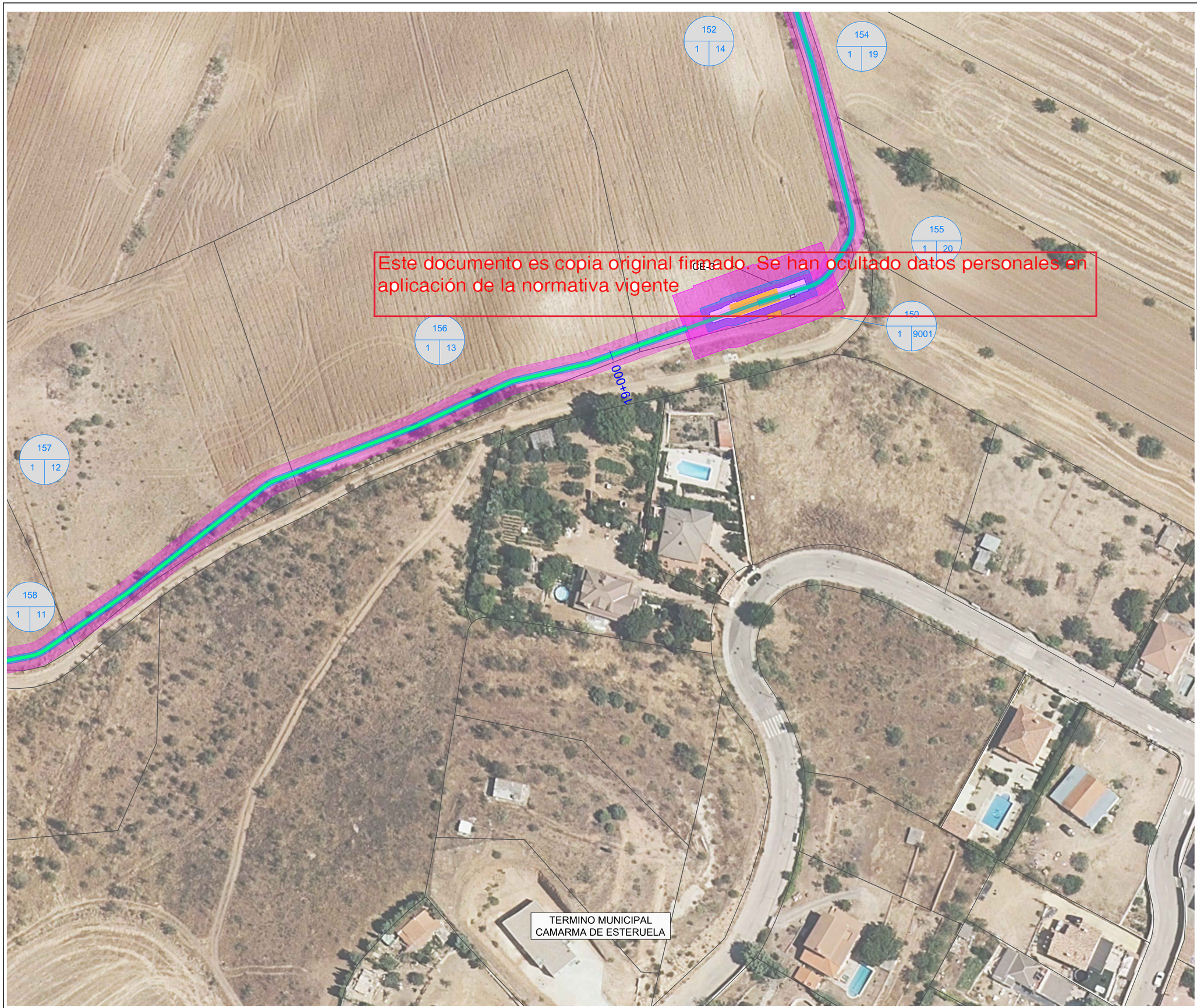
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



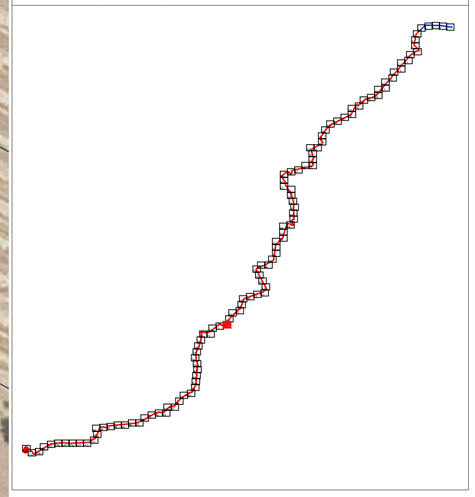
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

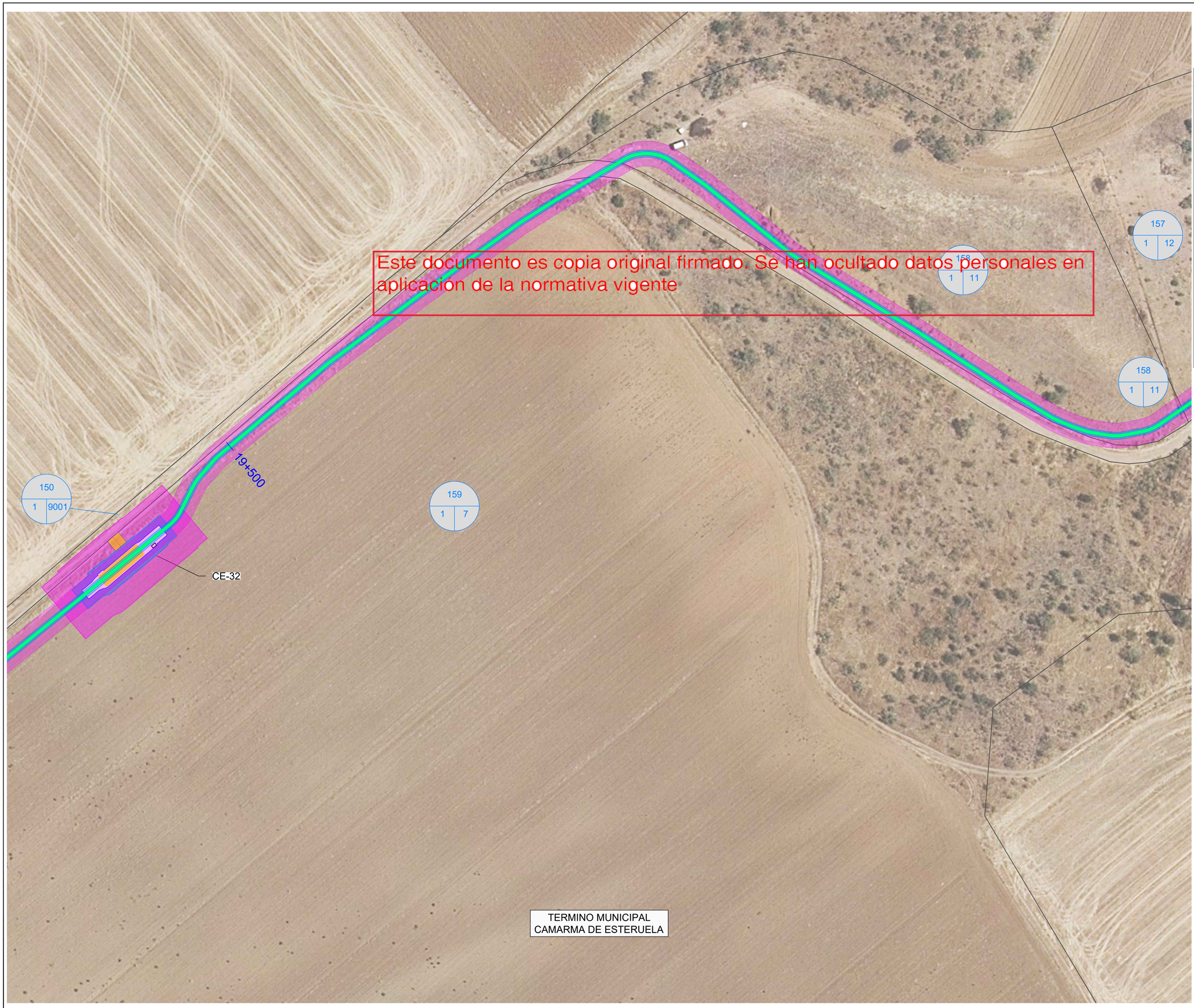
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

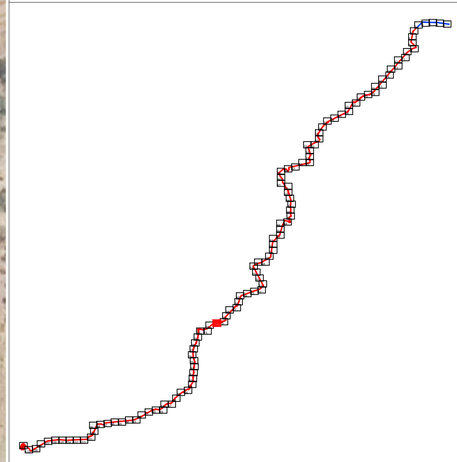
HOJA 67 DE 108



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

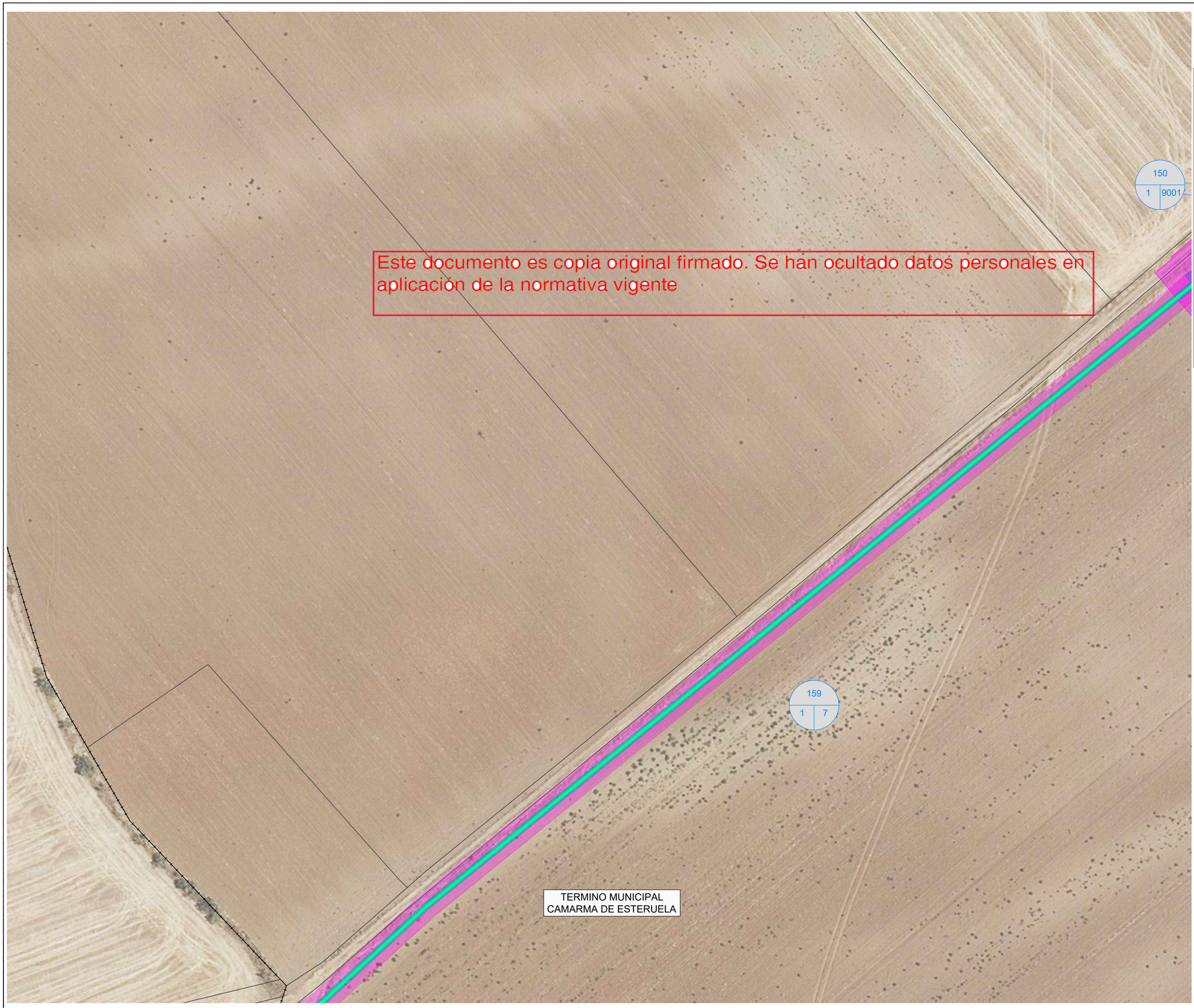
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

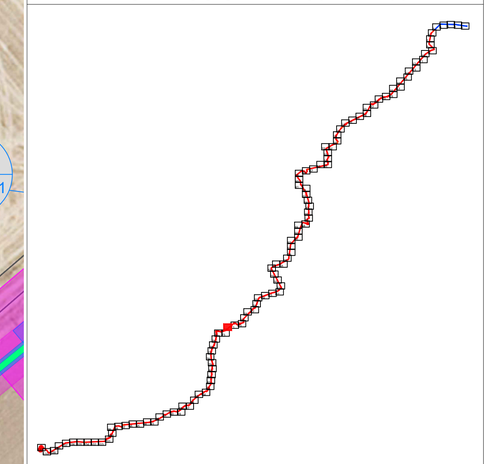


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

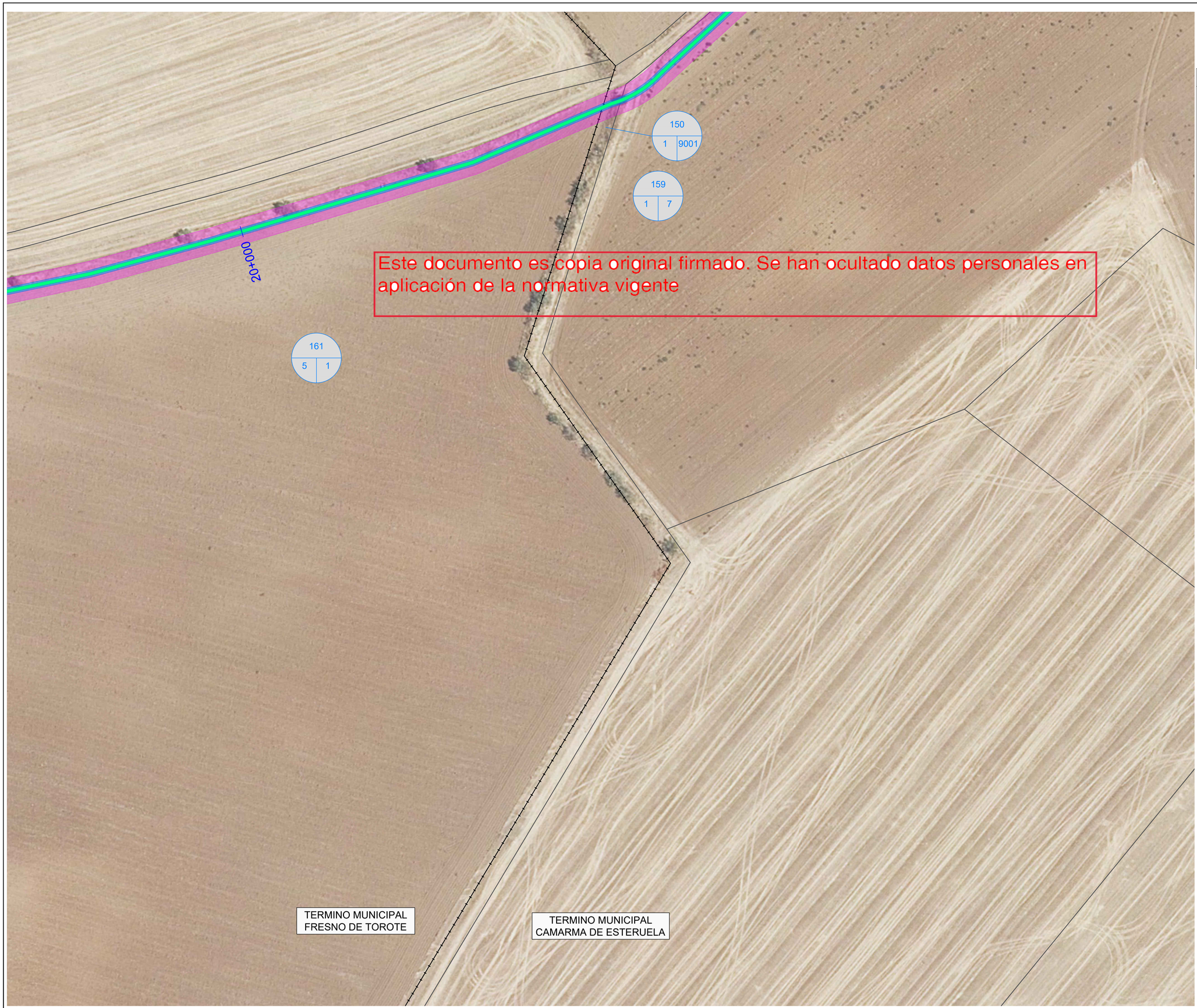
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

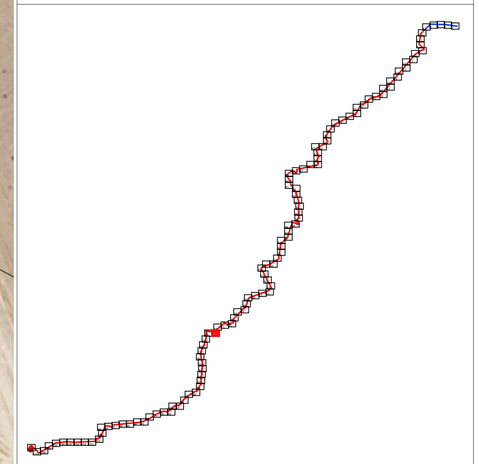


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

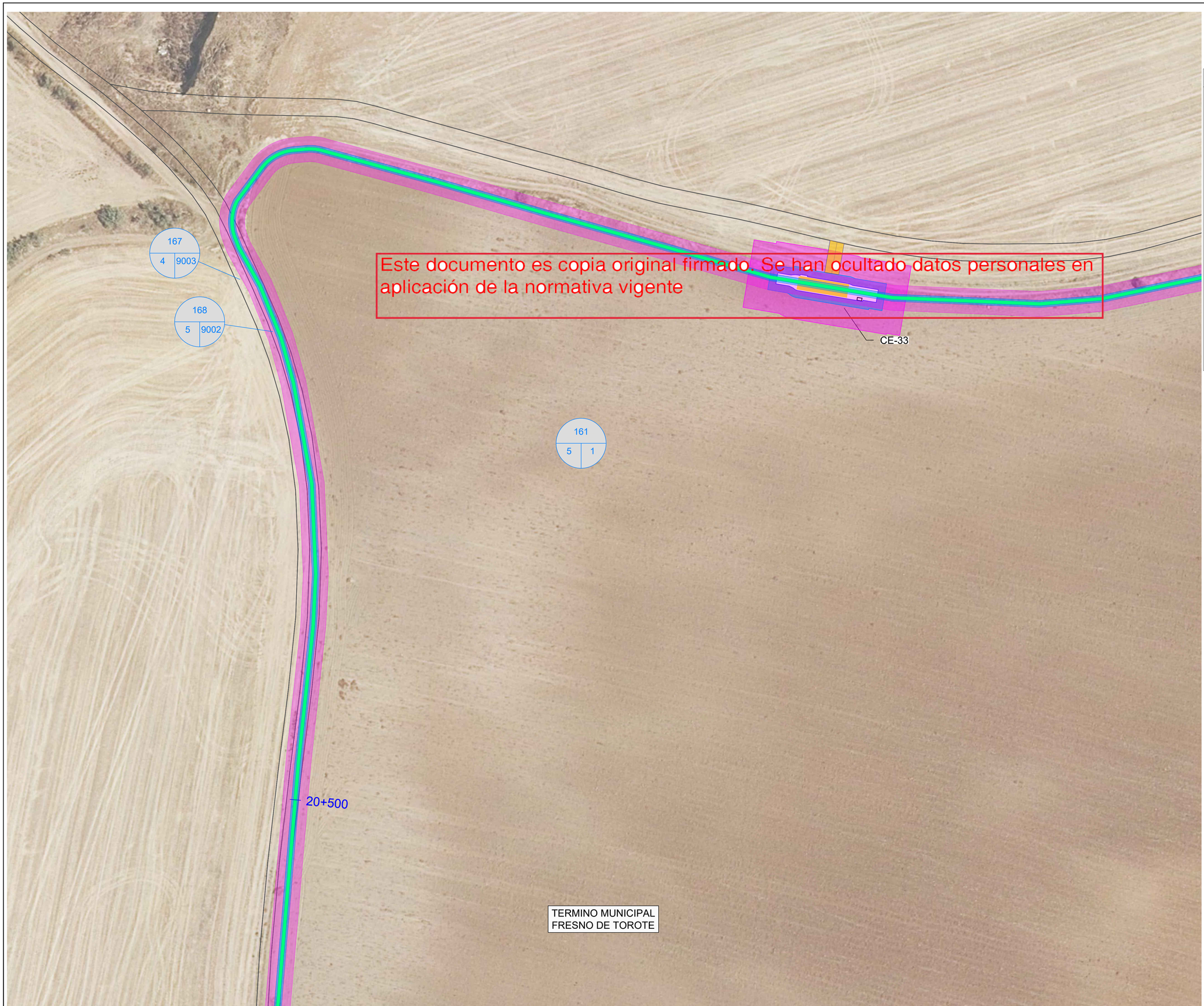
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



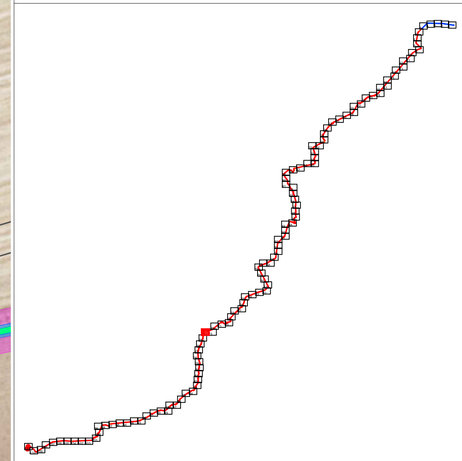
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

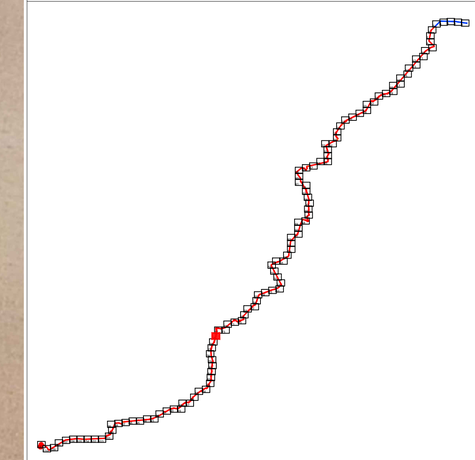


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



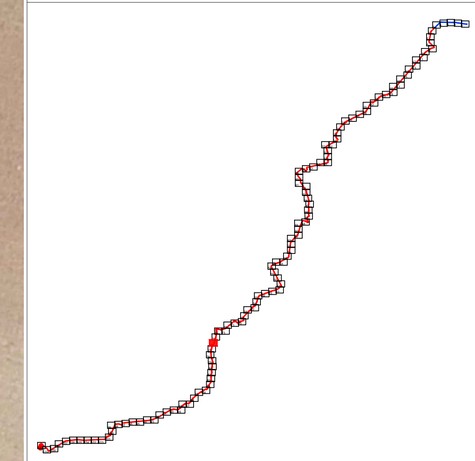
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

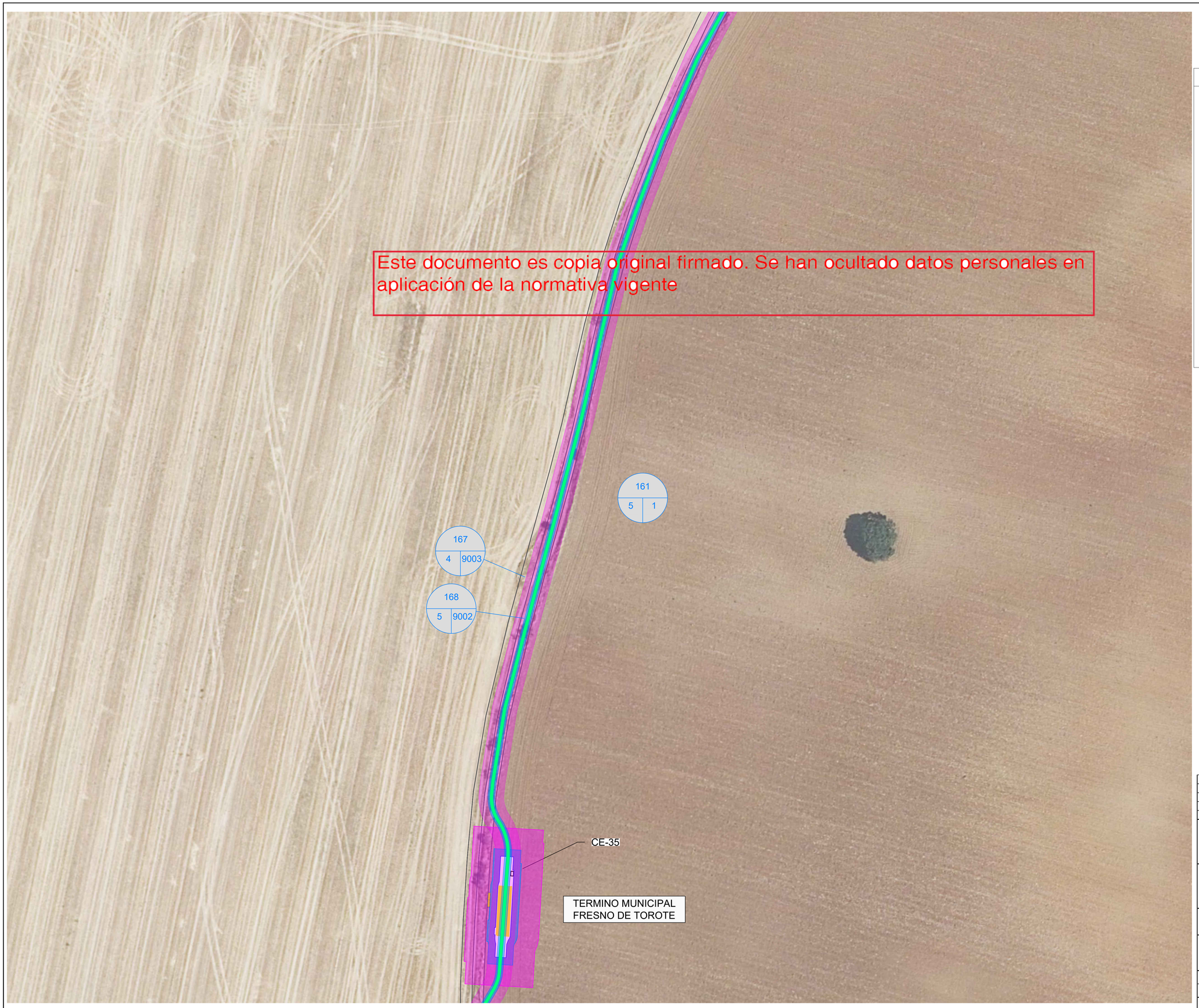
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

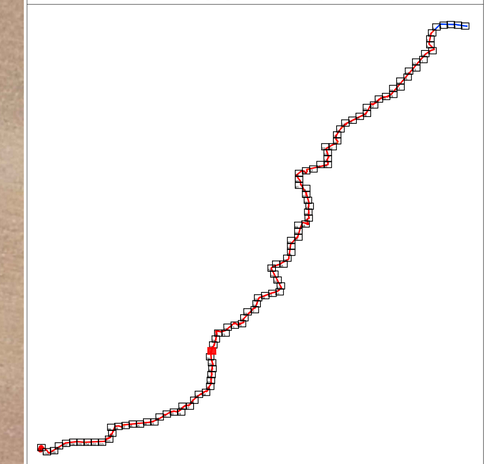
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Escala 1:500

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

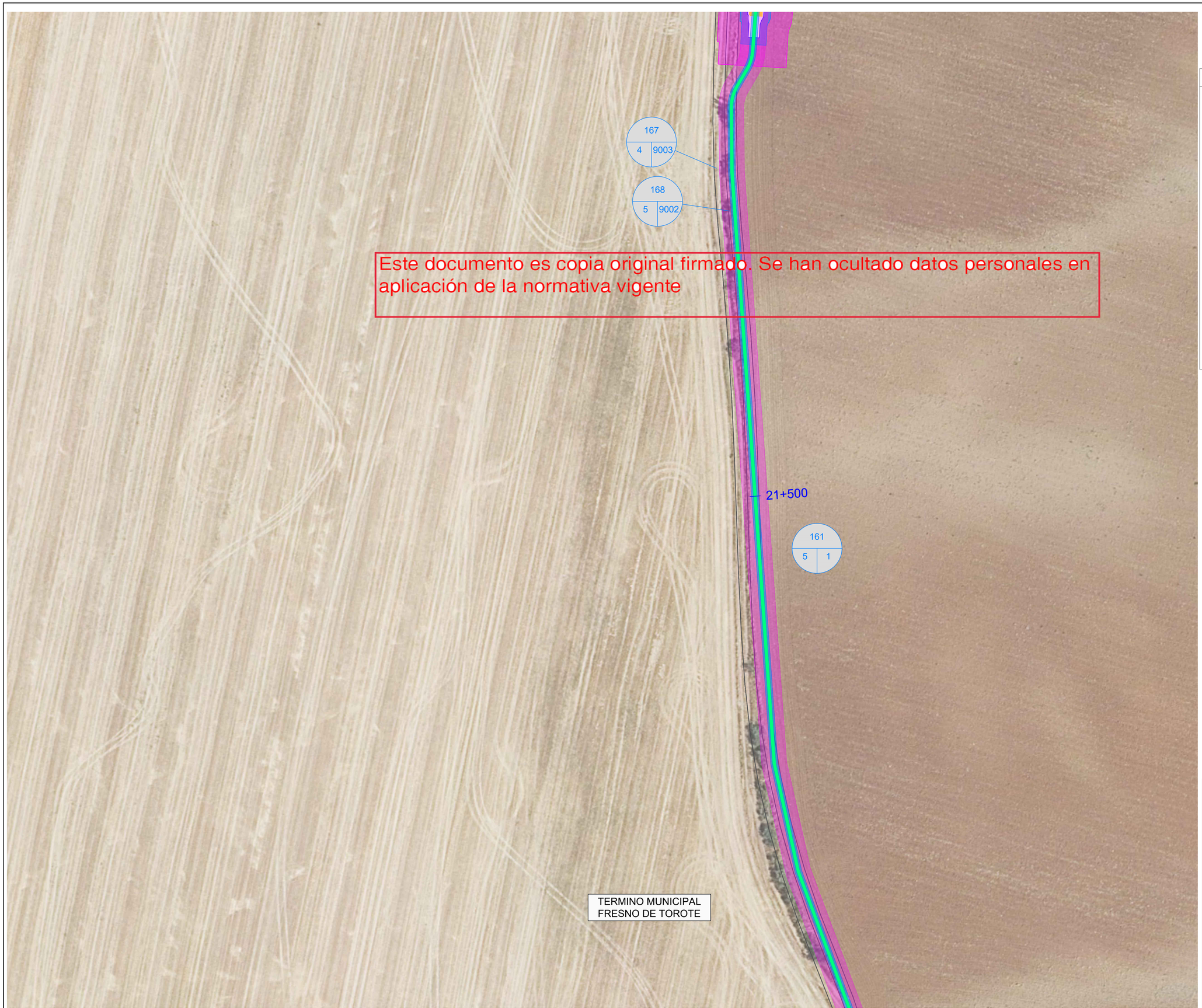
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



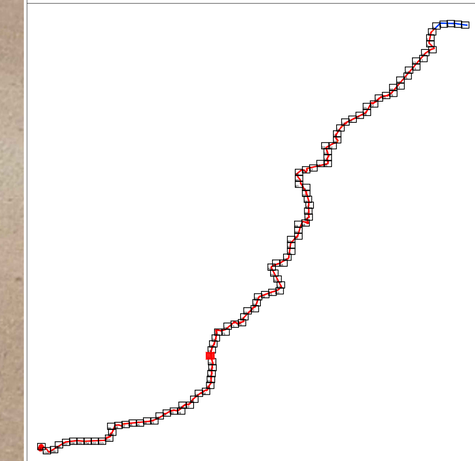
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: 1:500

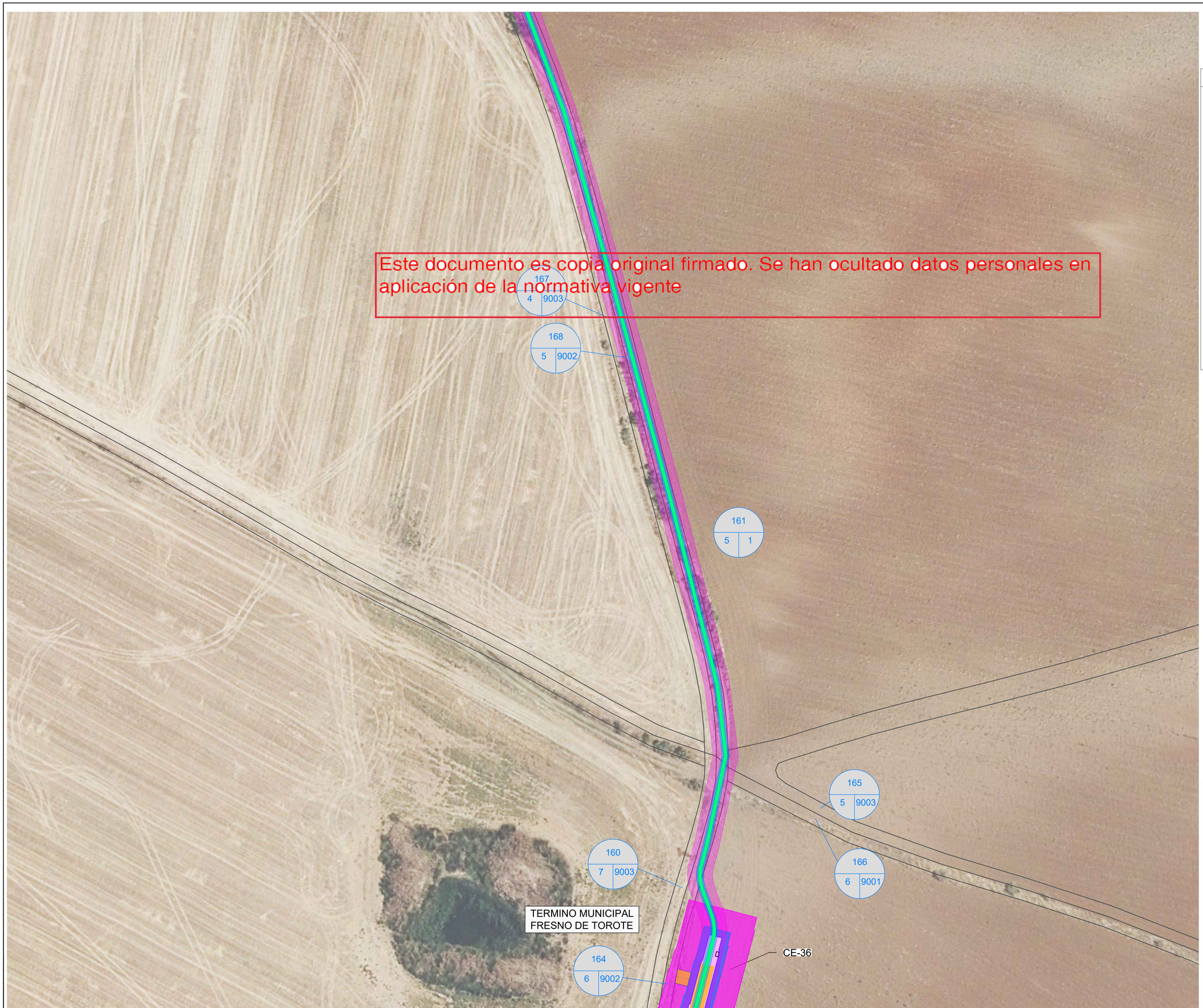
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

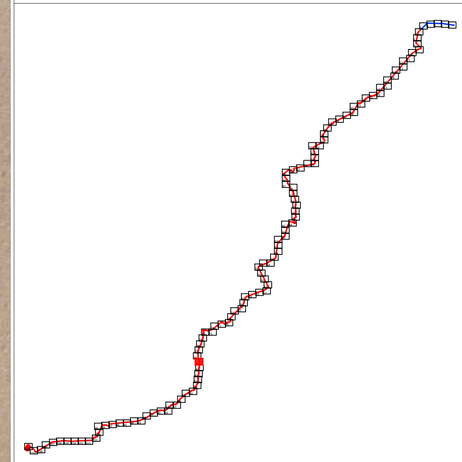


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

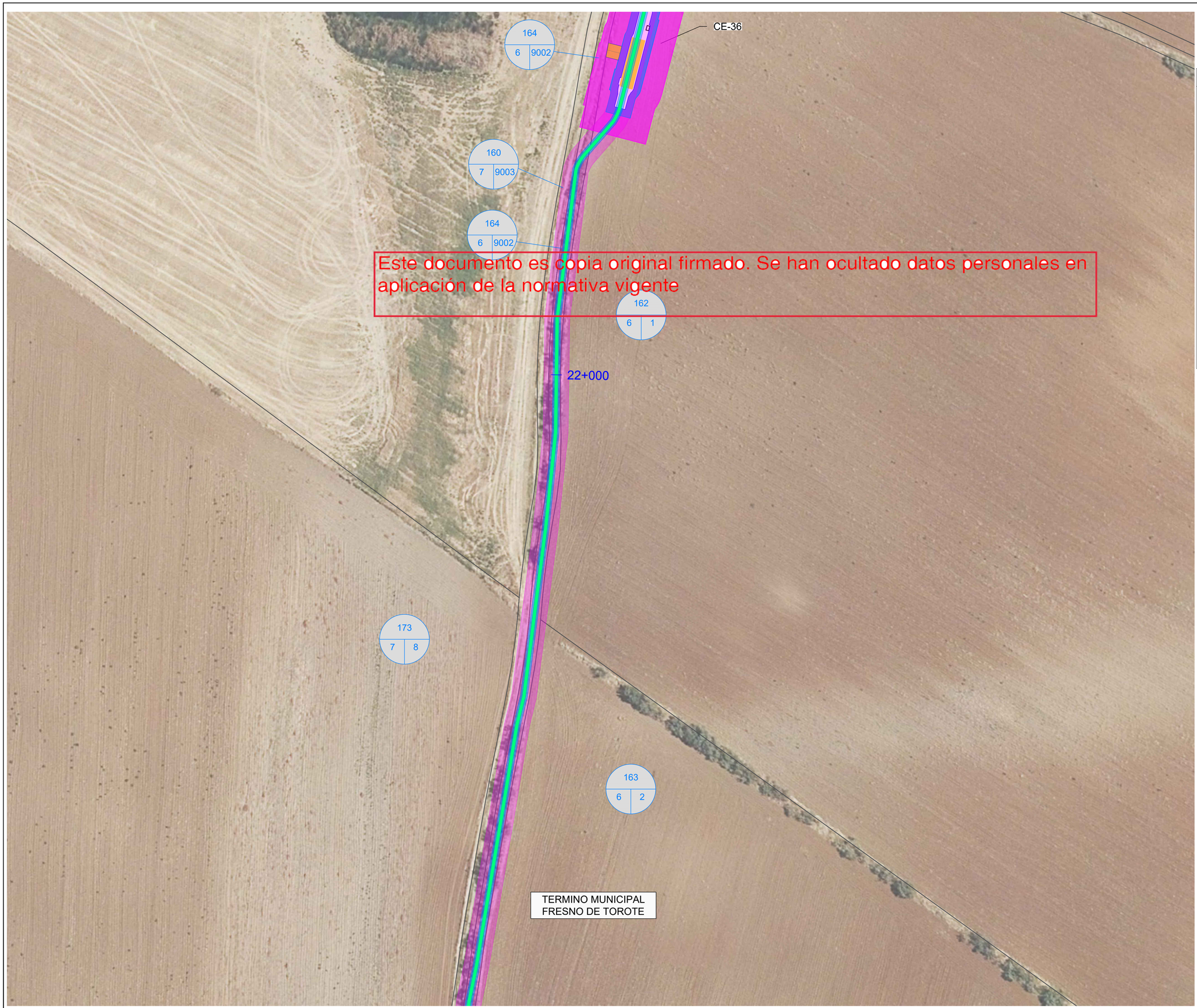
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

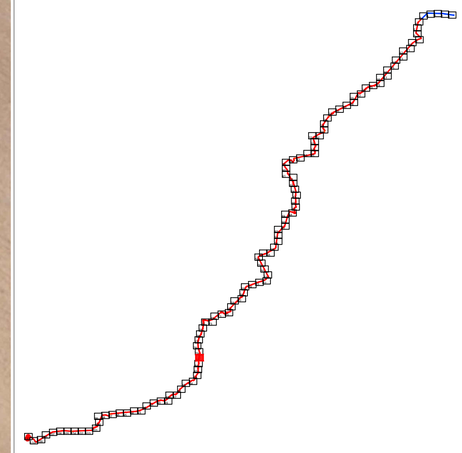


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

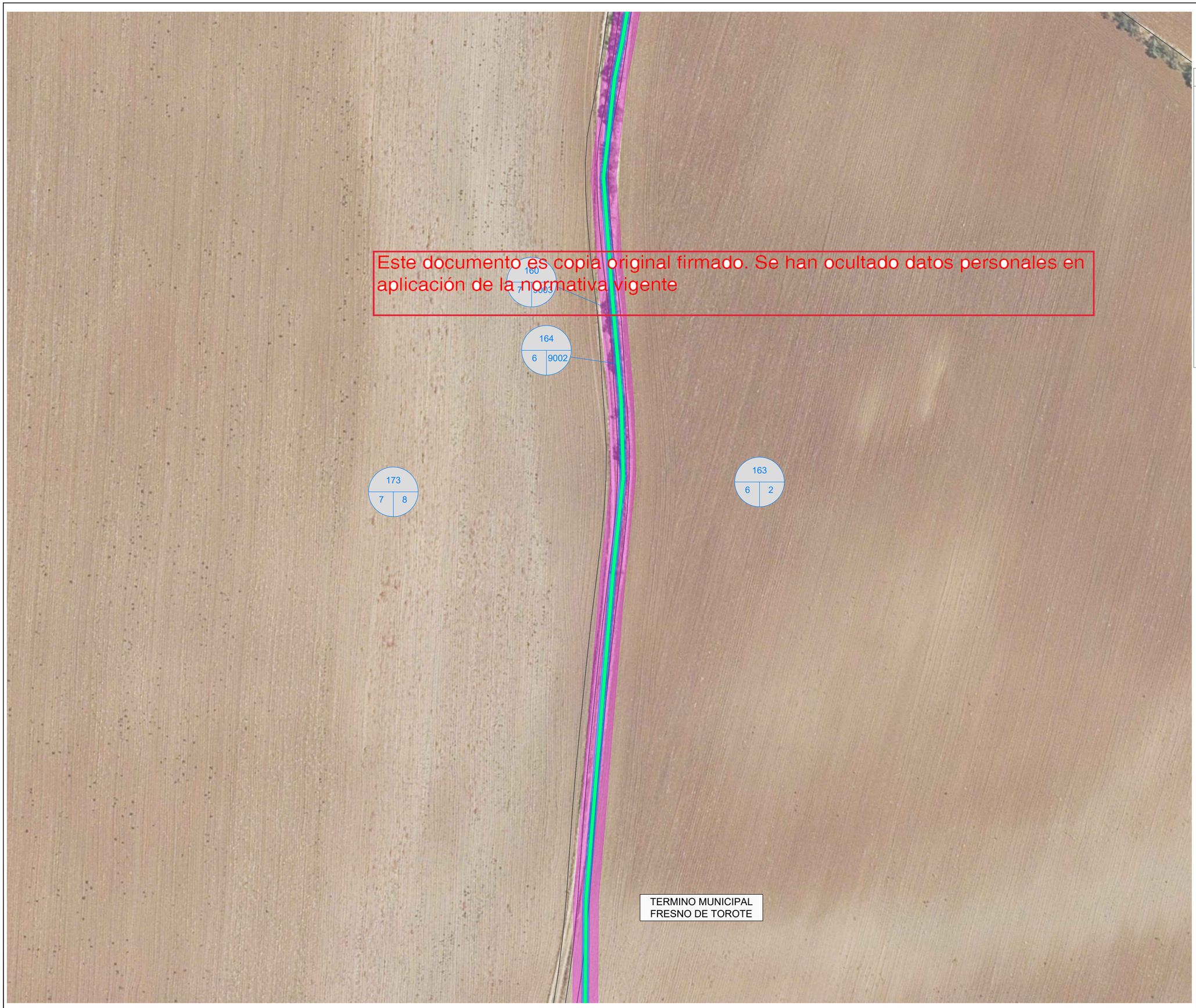
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

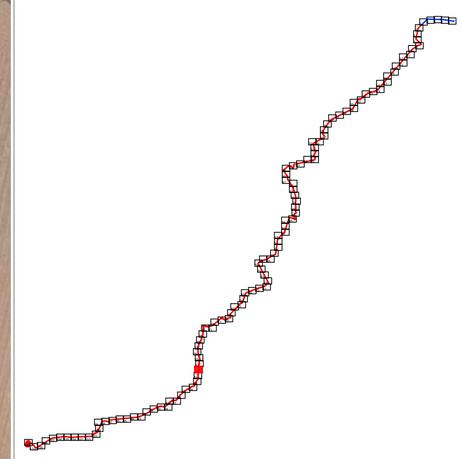


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
9003	PARCELA
T-15	Nº APOYO
APNAME 9003	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

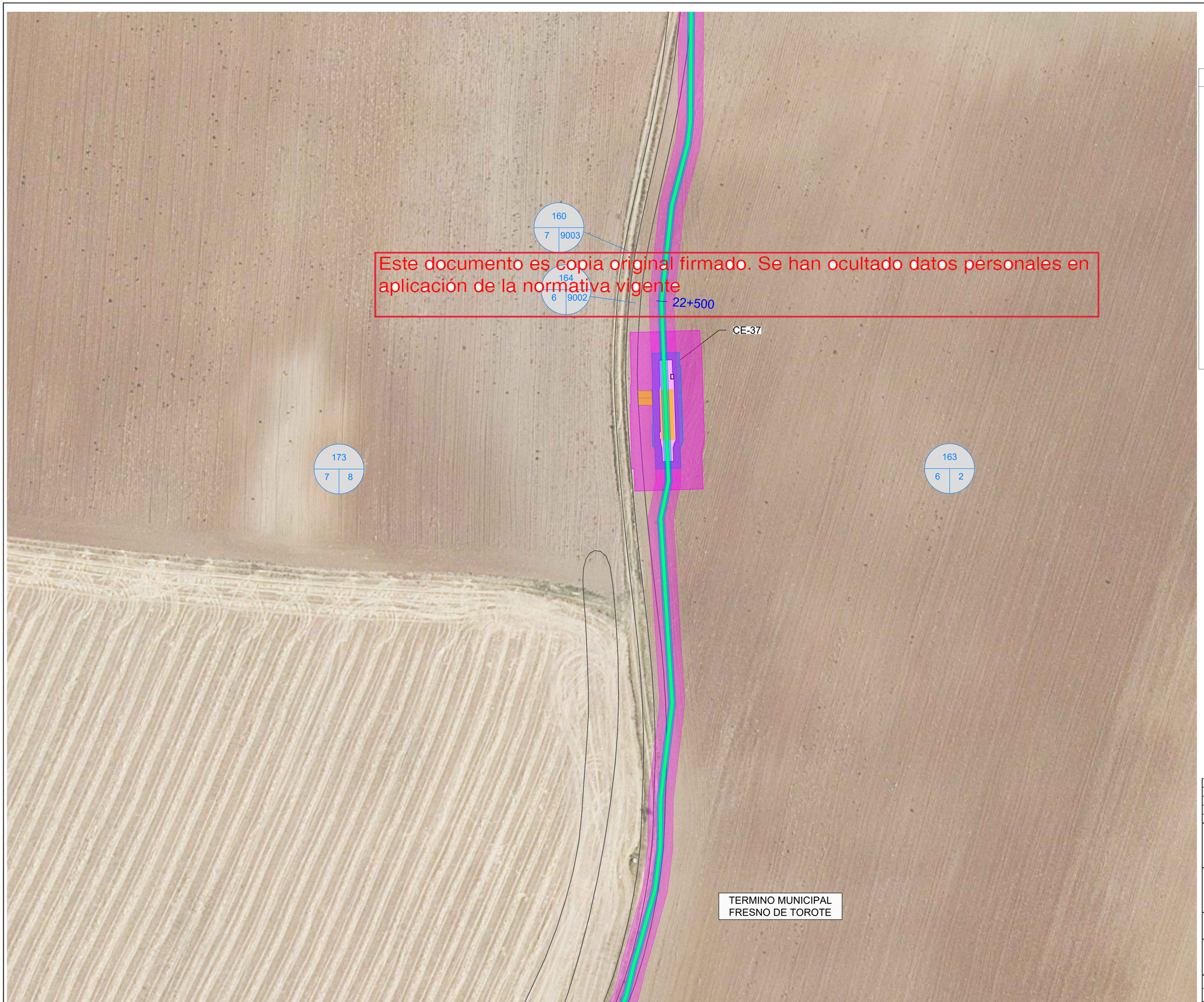
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

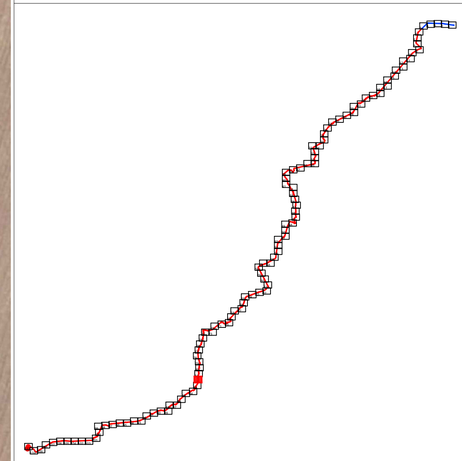


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

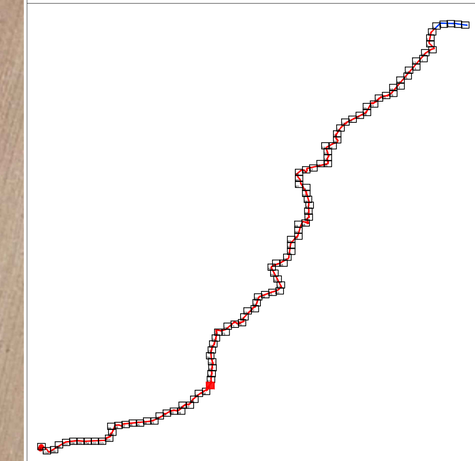


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

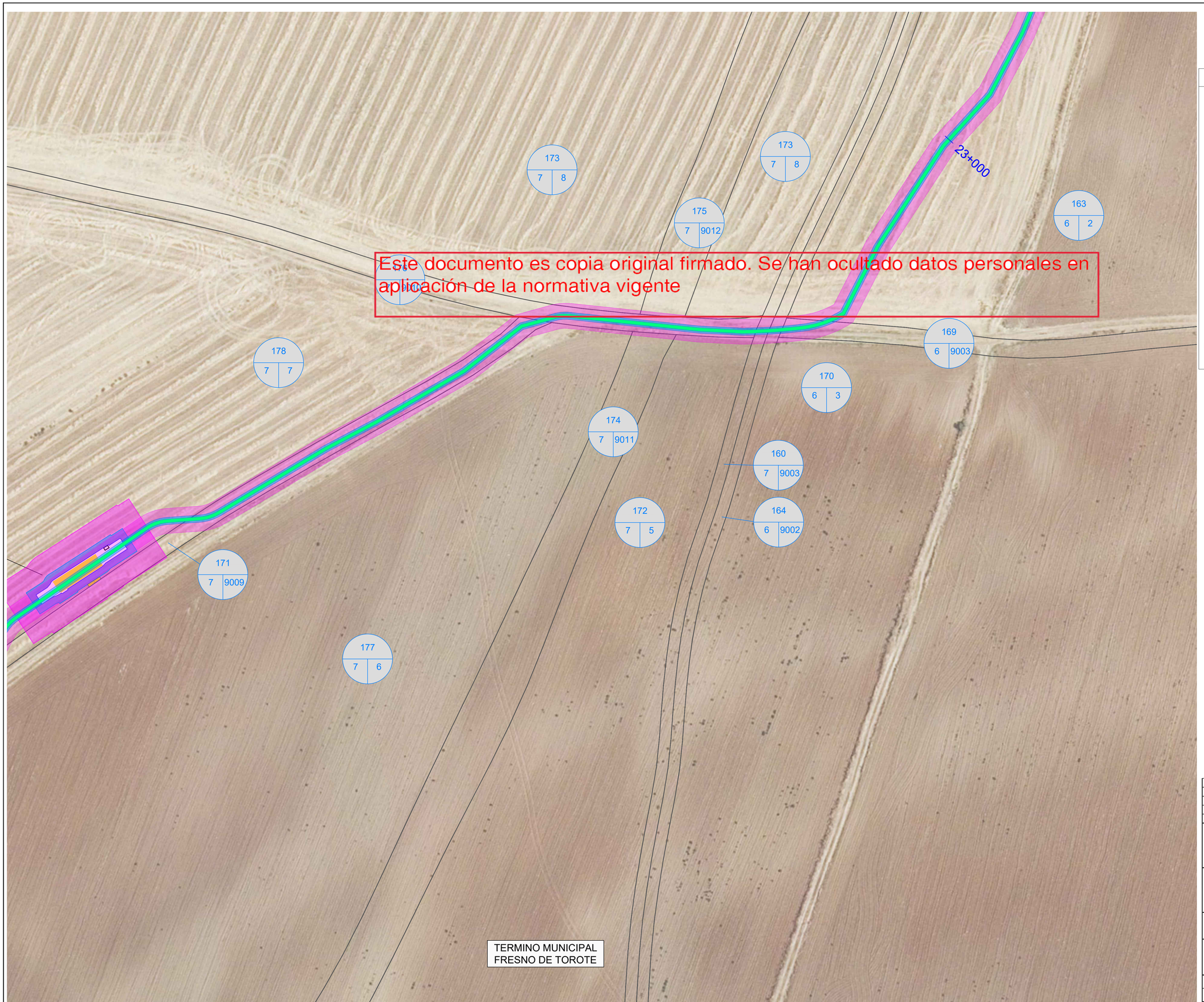
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

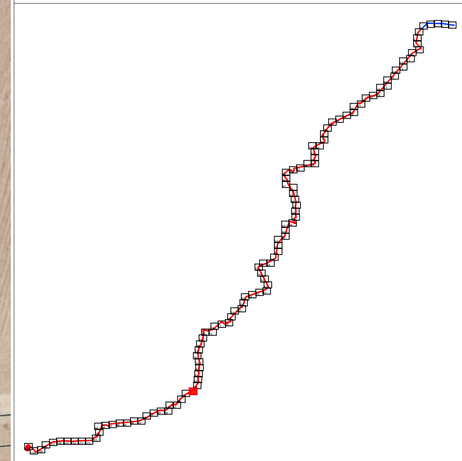


Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



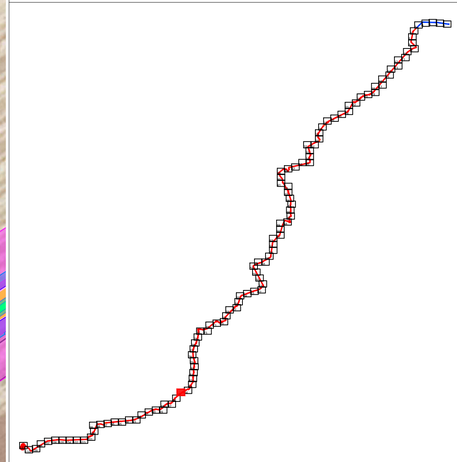
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

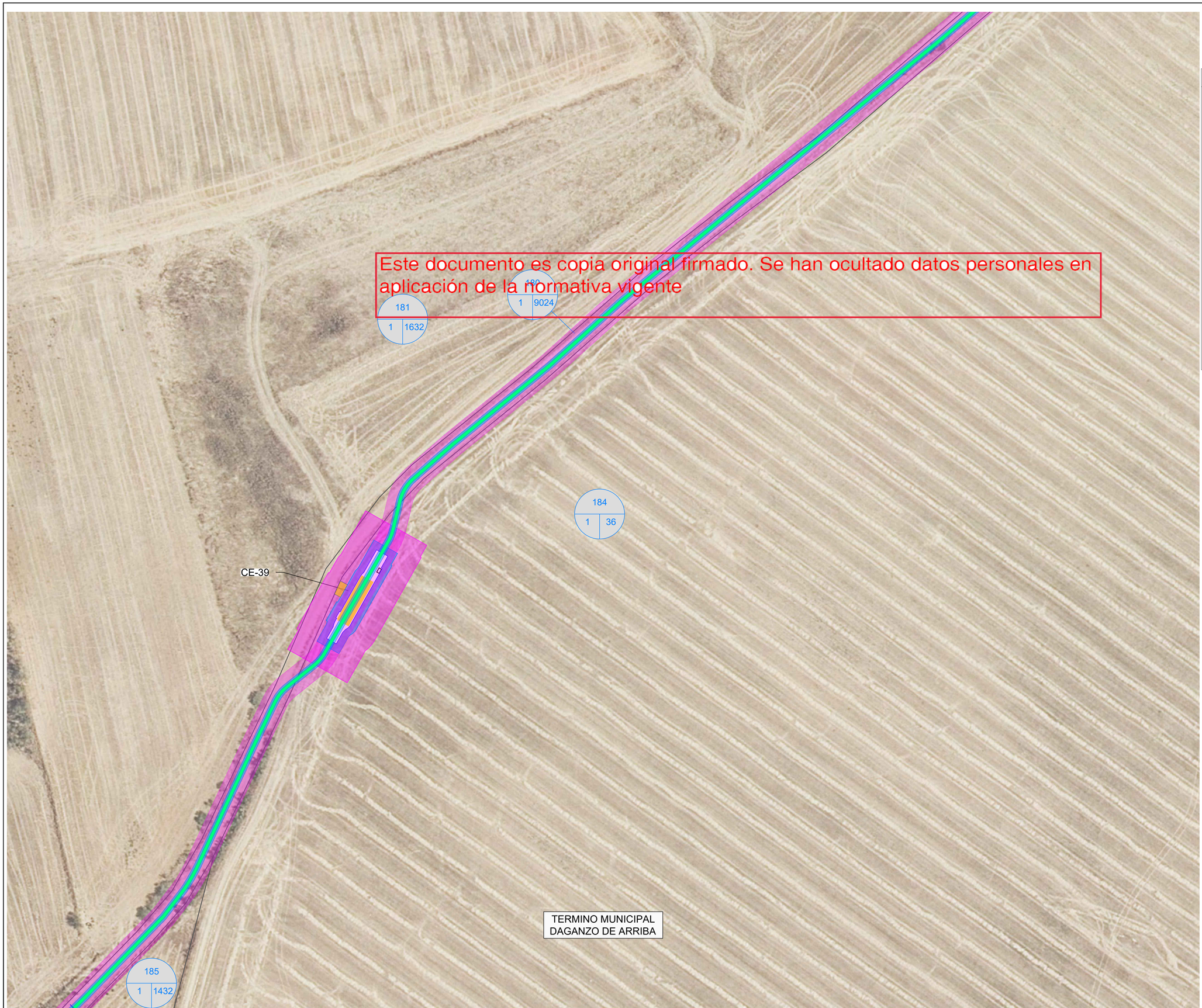
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

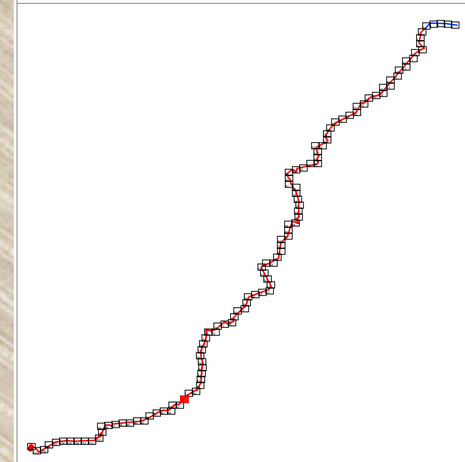


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

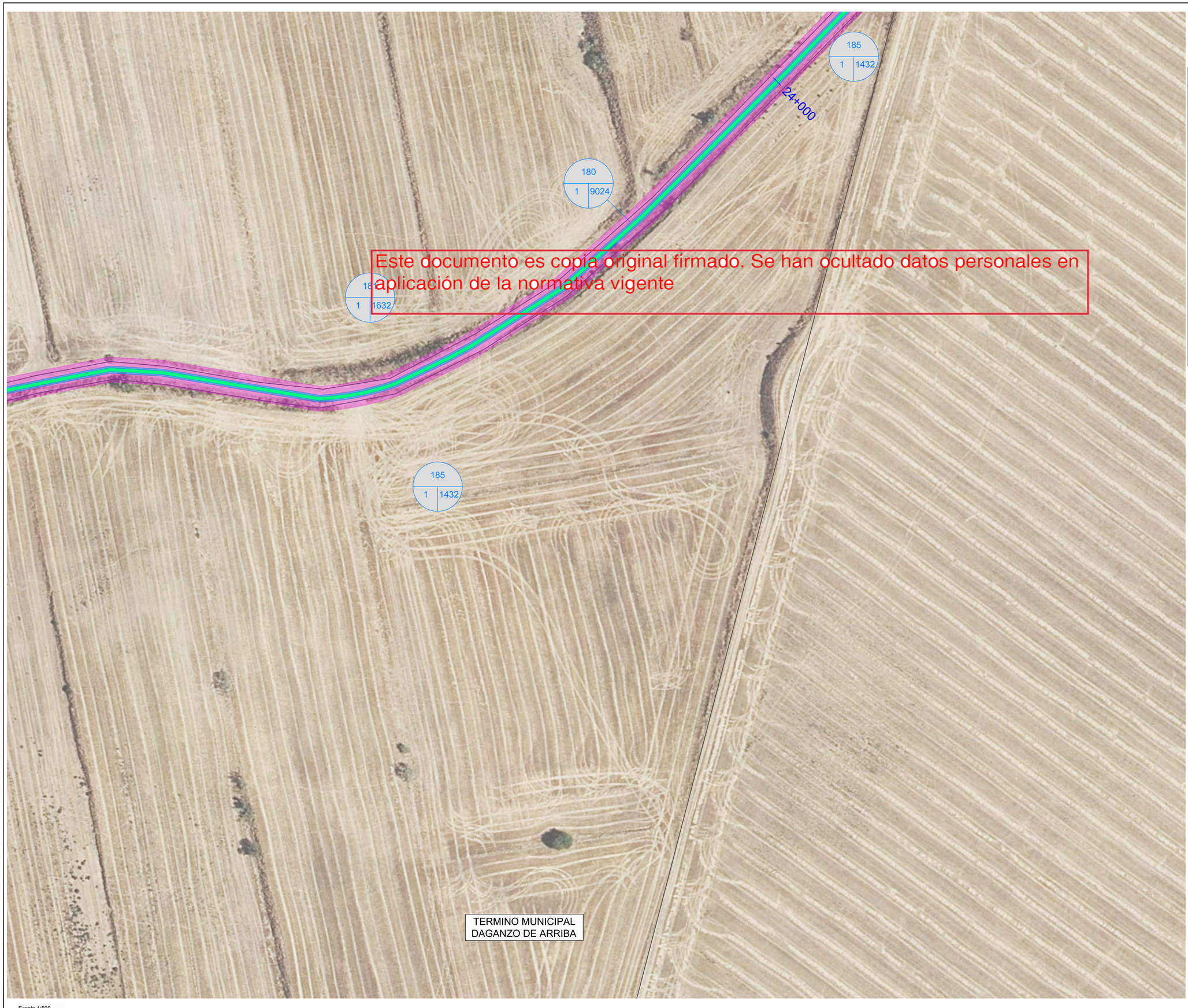
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



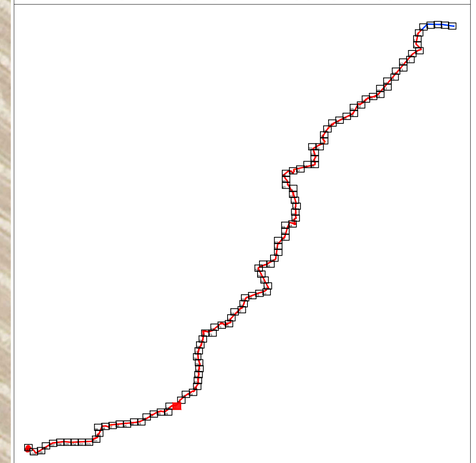
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
APNAS 1 / 1 Dagan	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

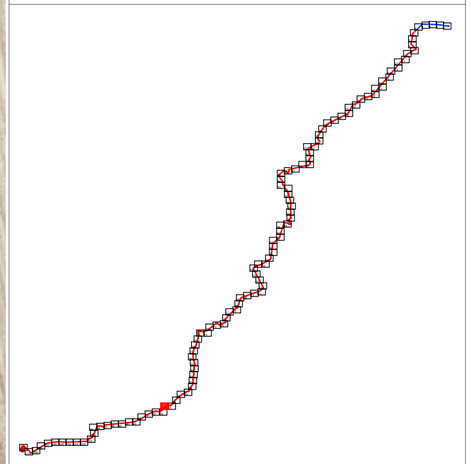


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

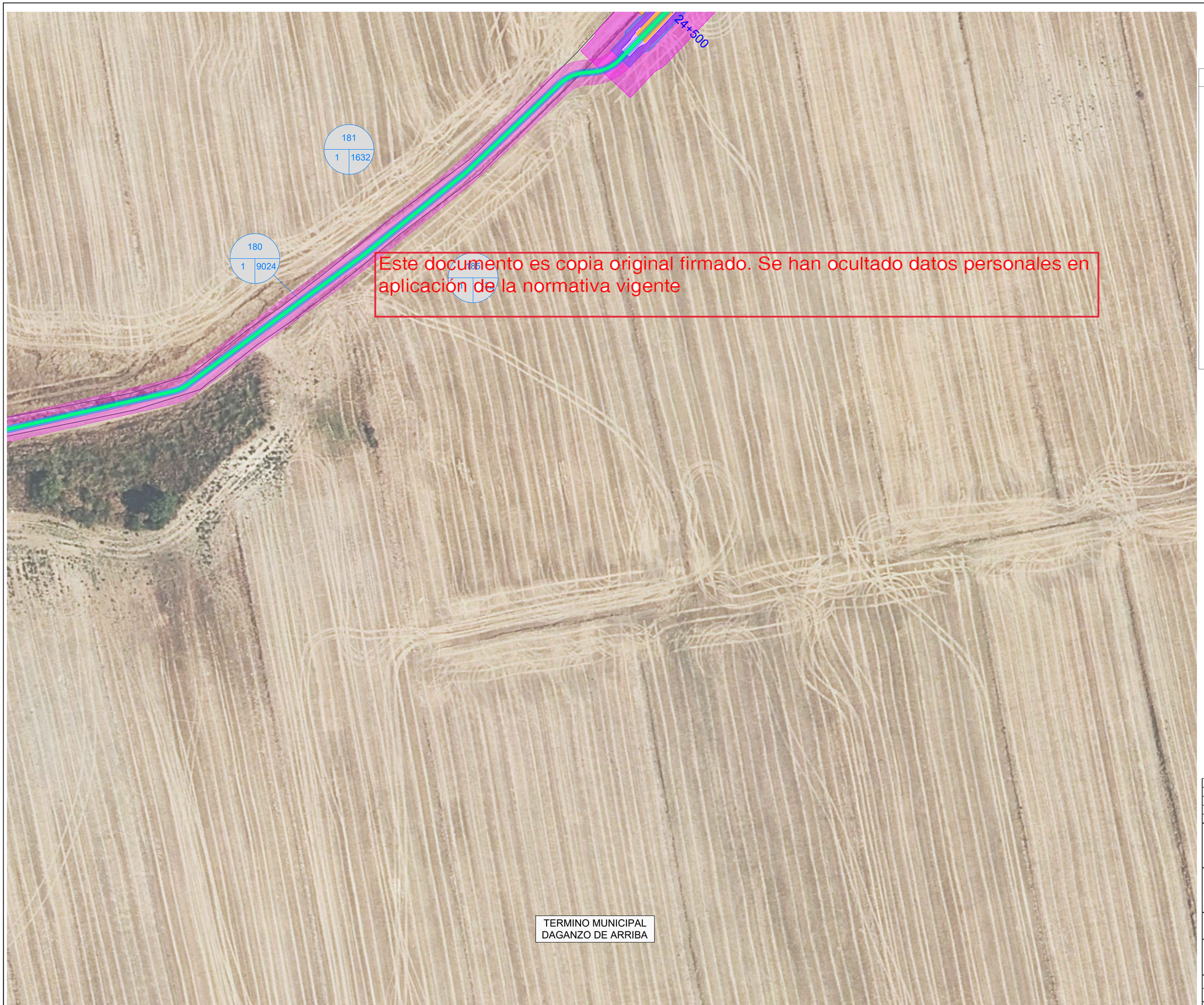
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

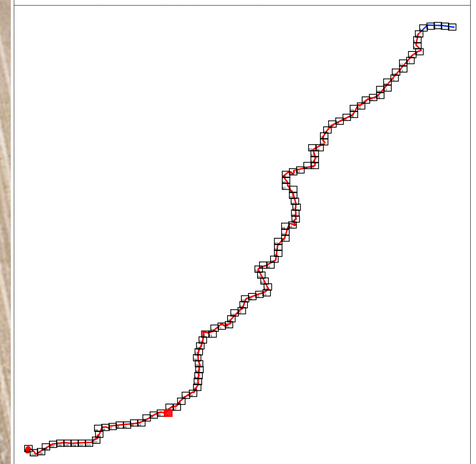


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

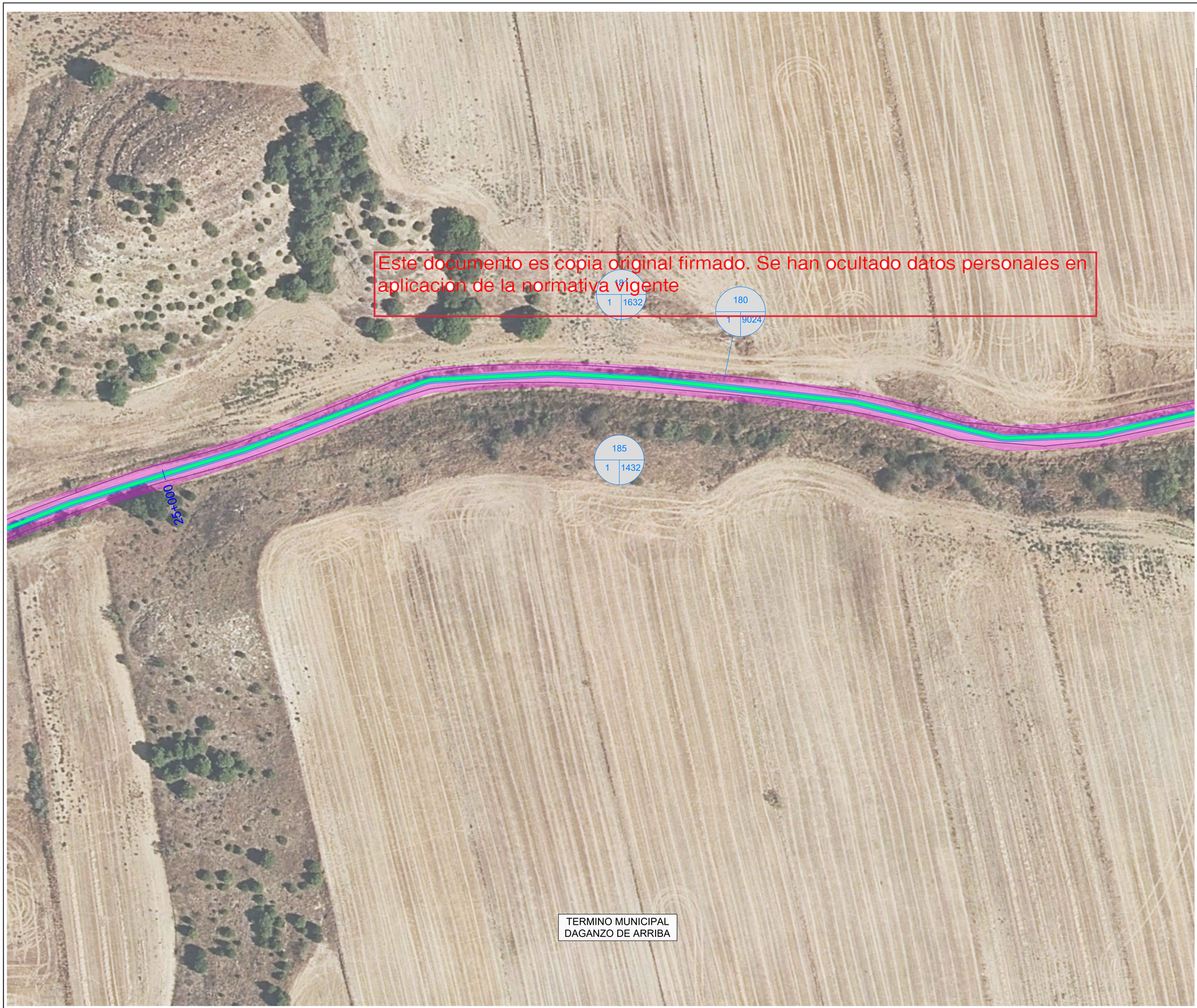
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

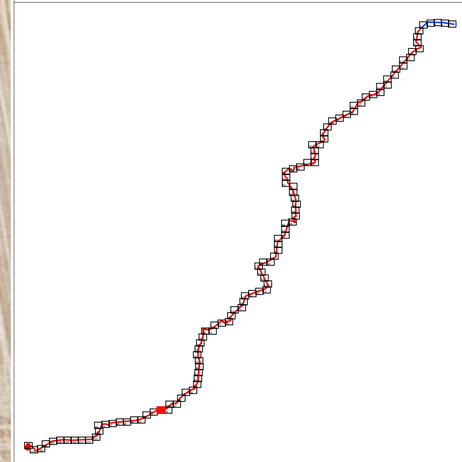


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

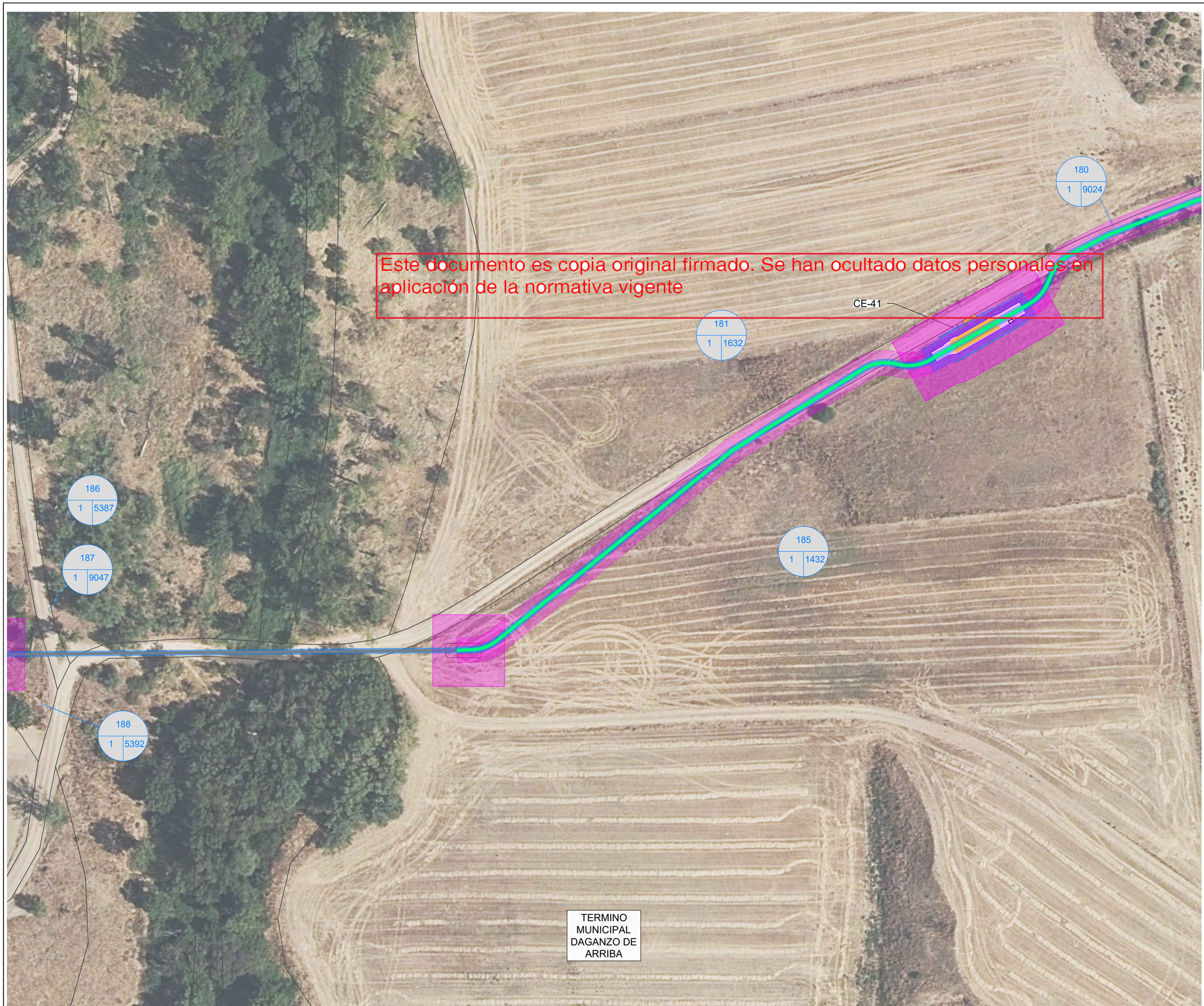
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

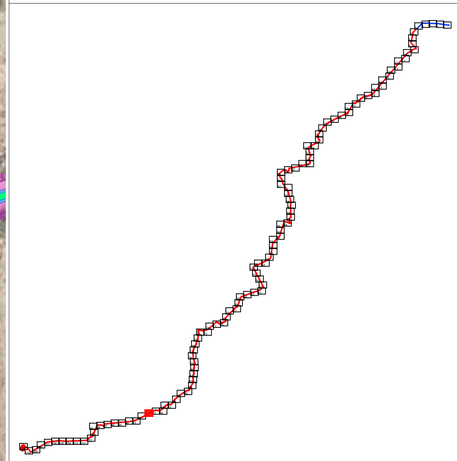


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

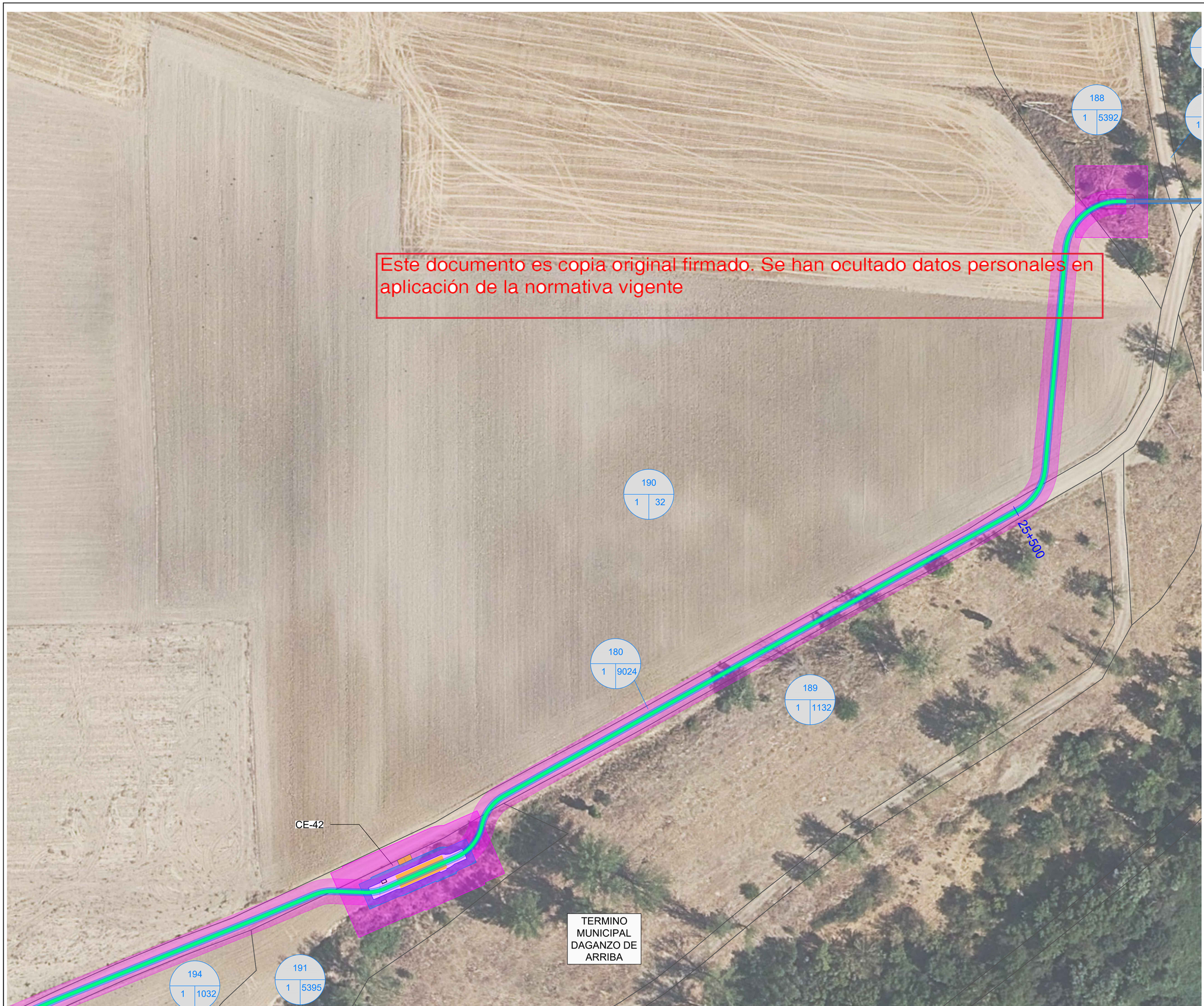
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



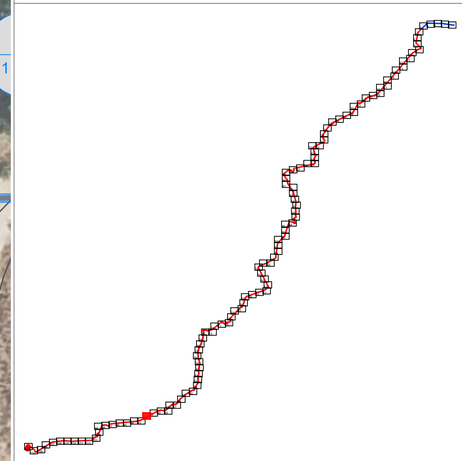
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

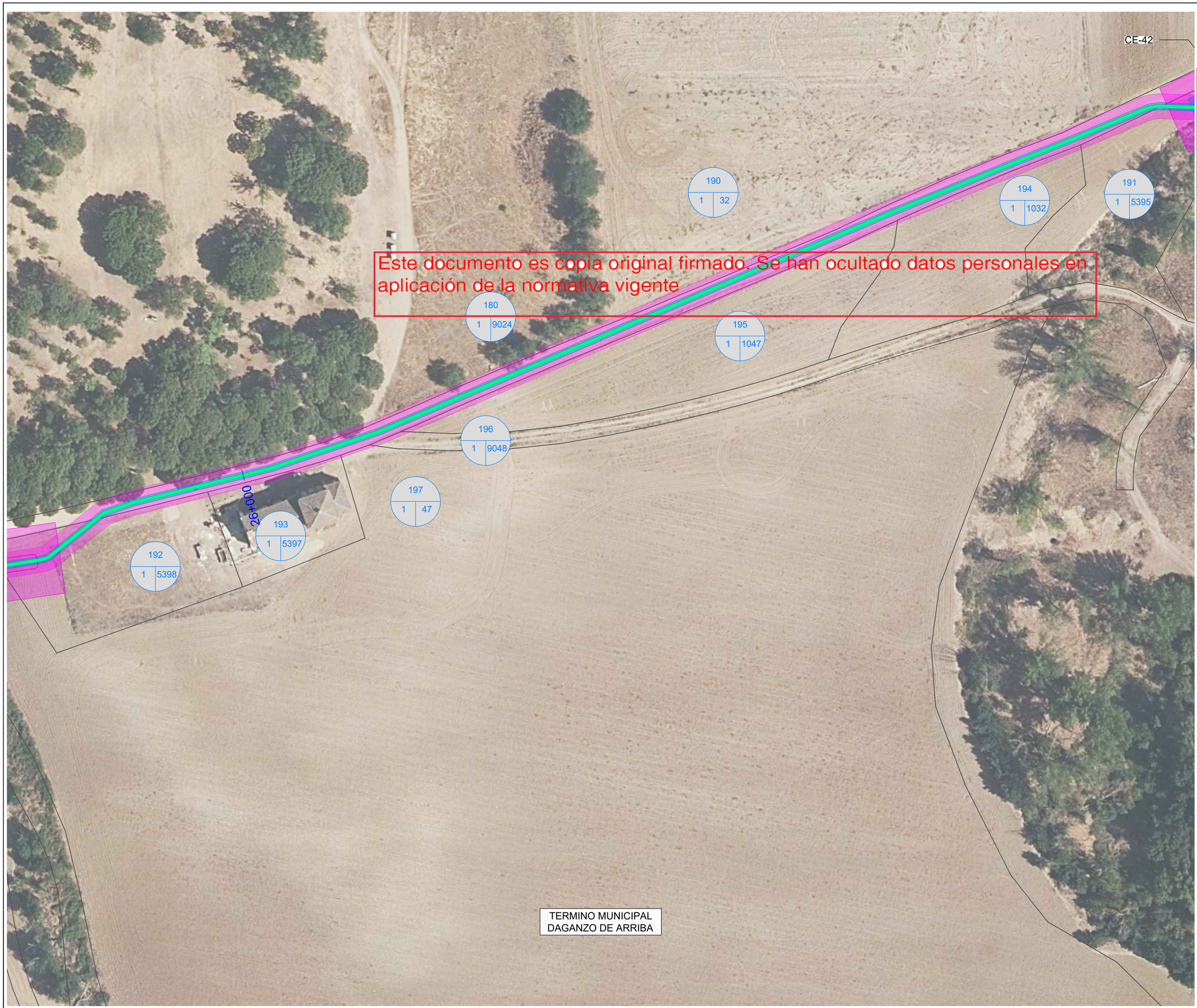
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



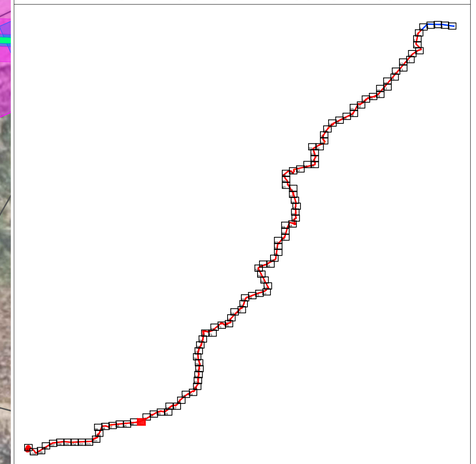
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

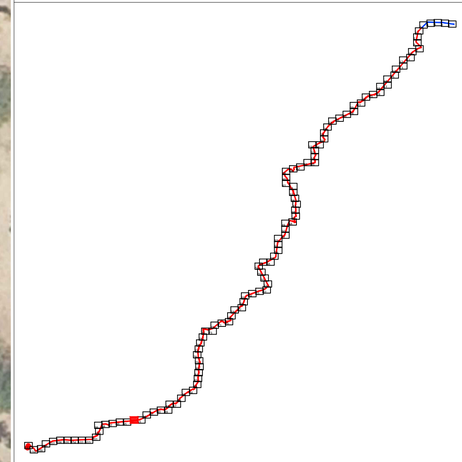


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

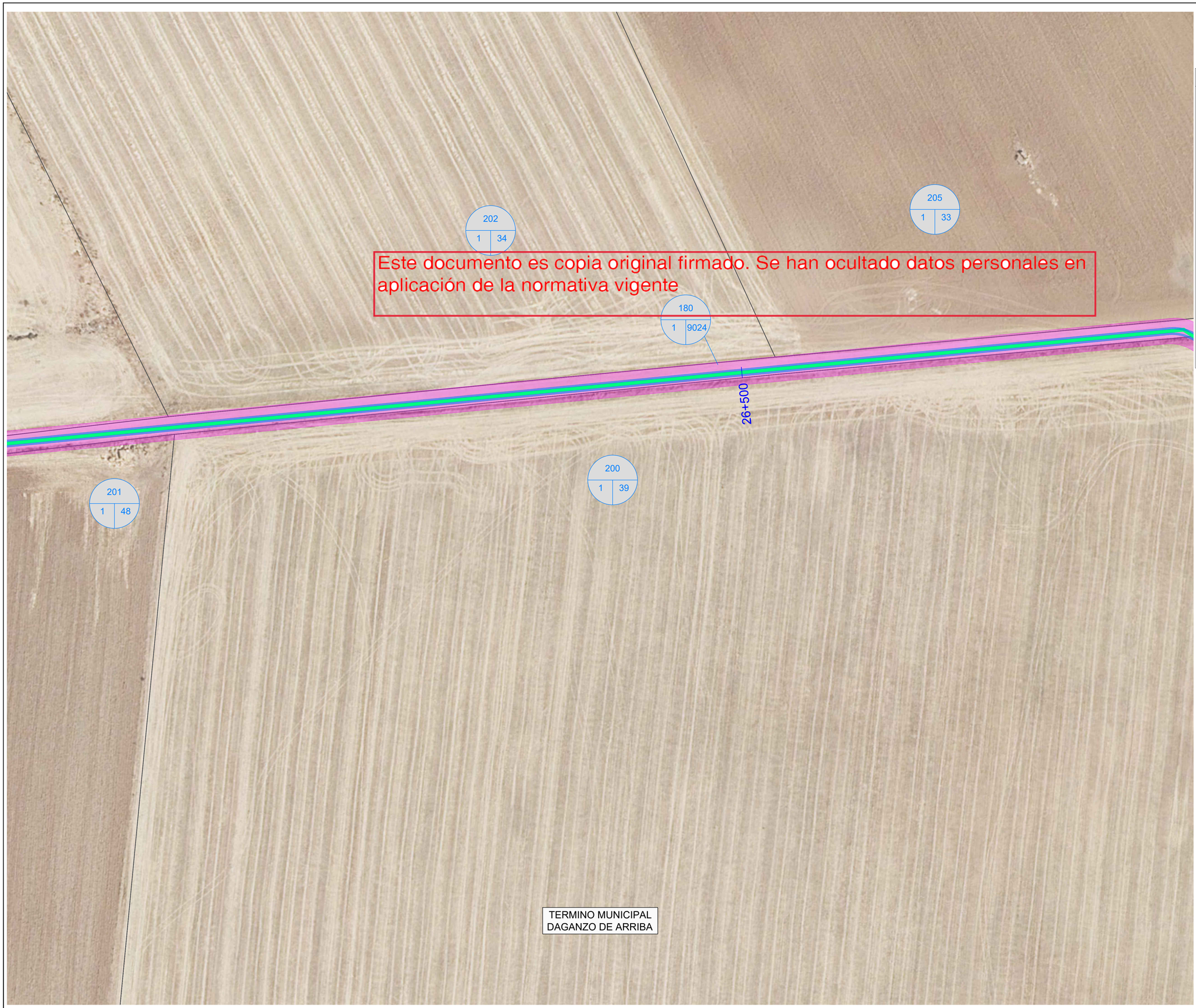
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



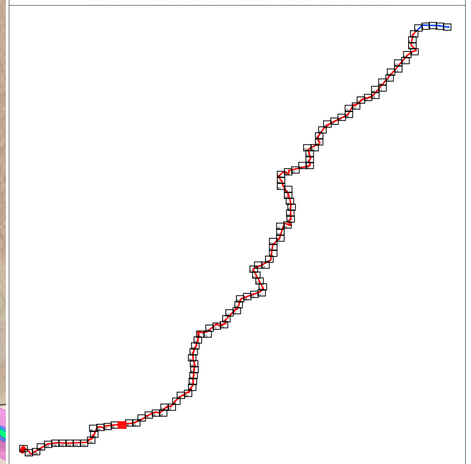
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

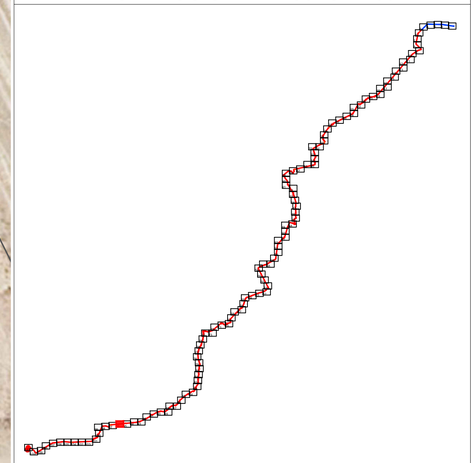


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

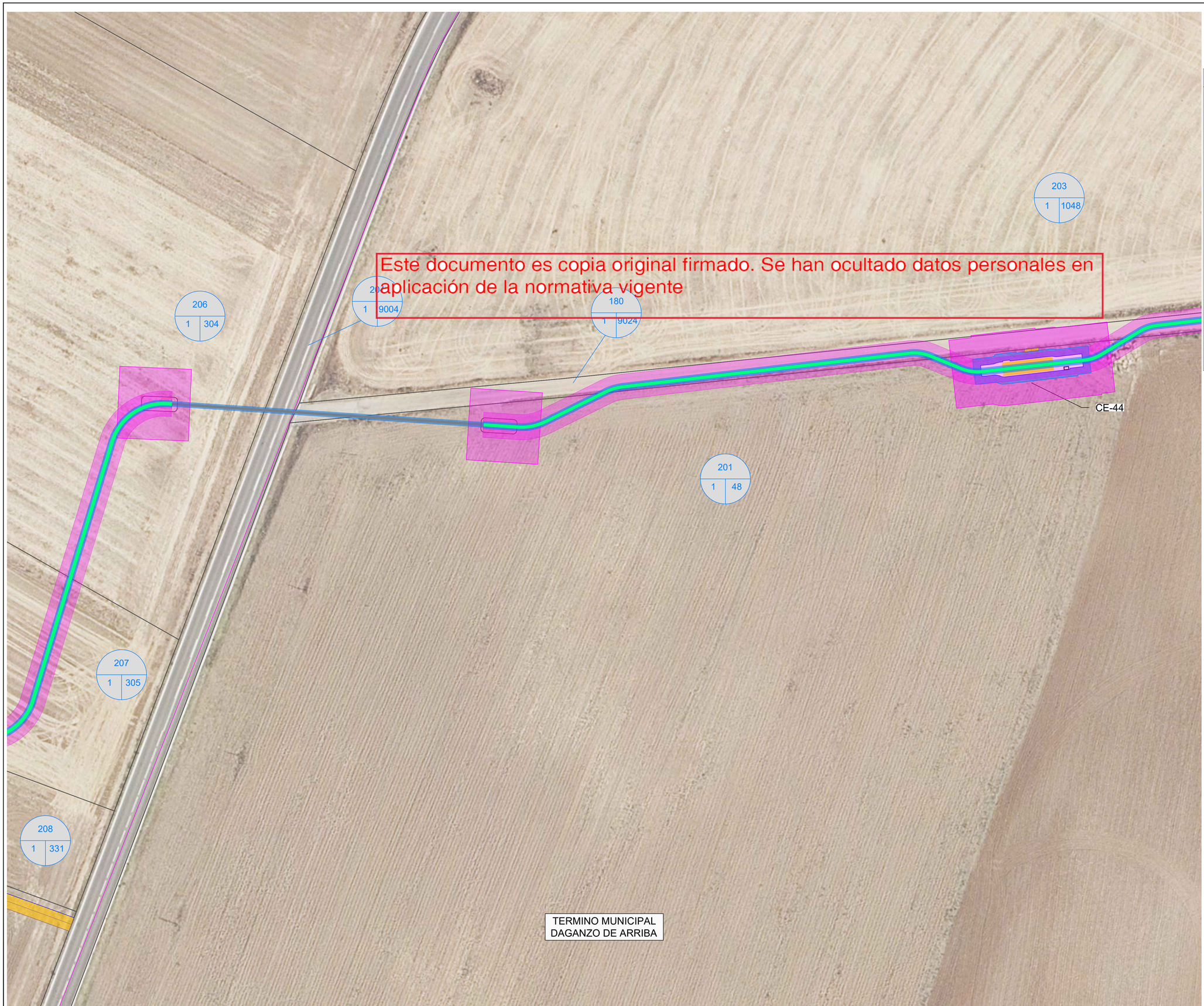
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



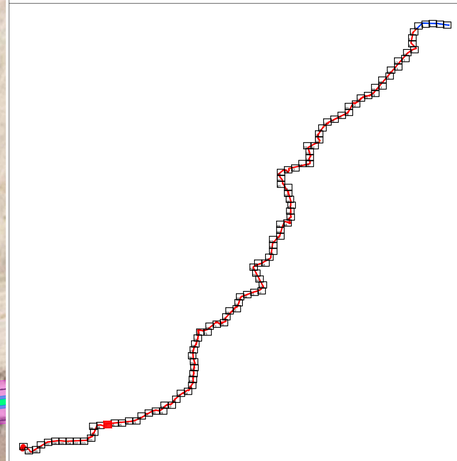
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

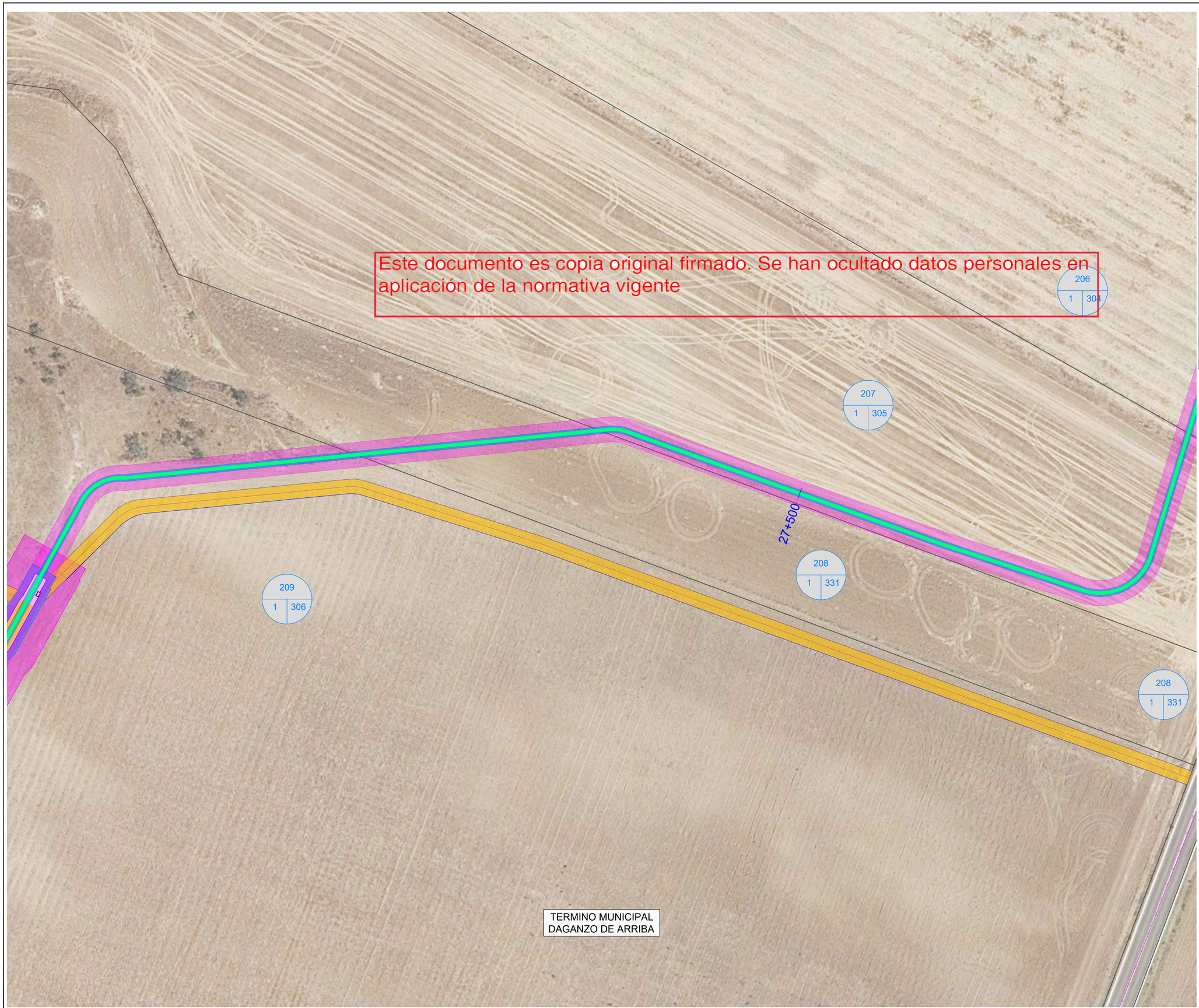
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

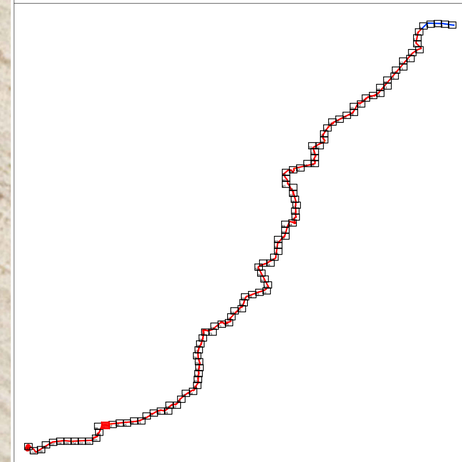


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

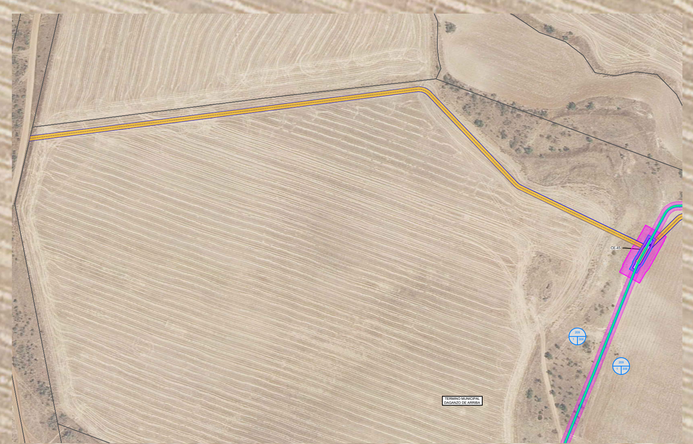
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CE-45

209
1 306

209
1 306

TERMINO MUNICIPAL
DAGANZO DE ARRIBA

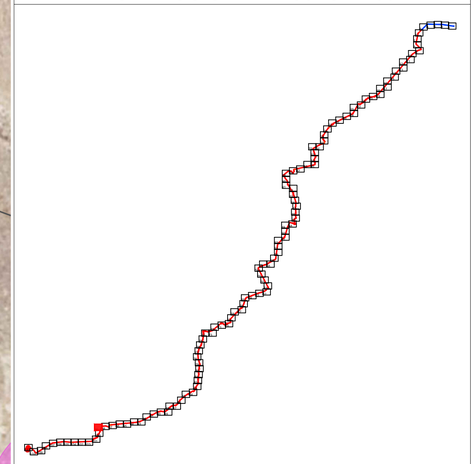


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

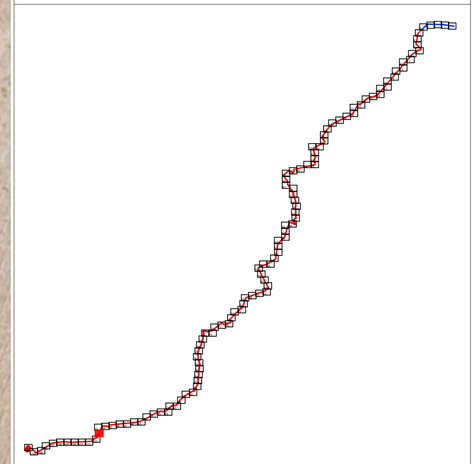
DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

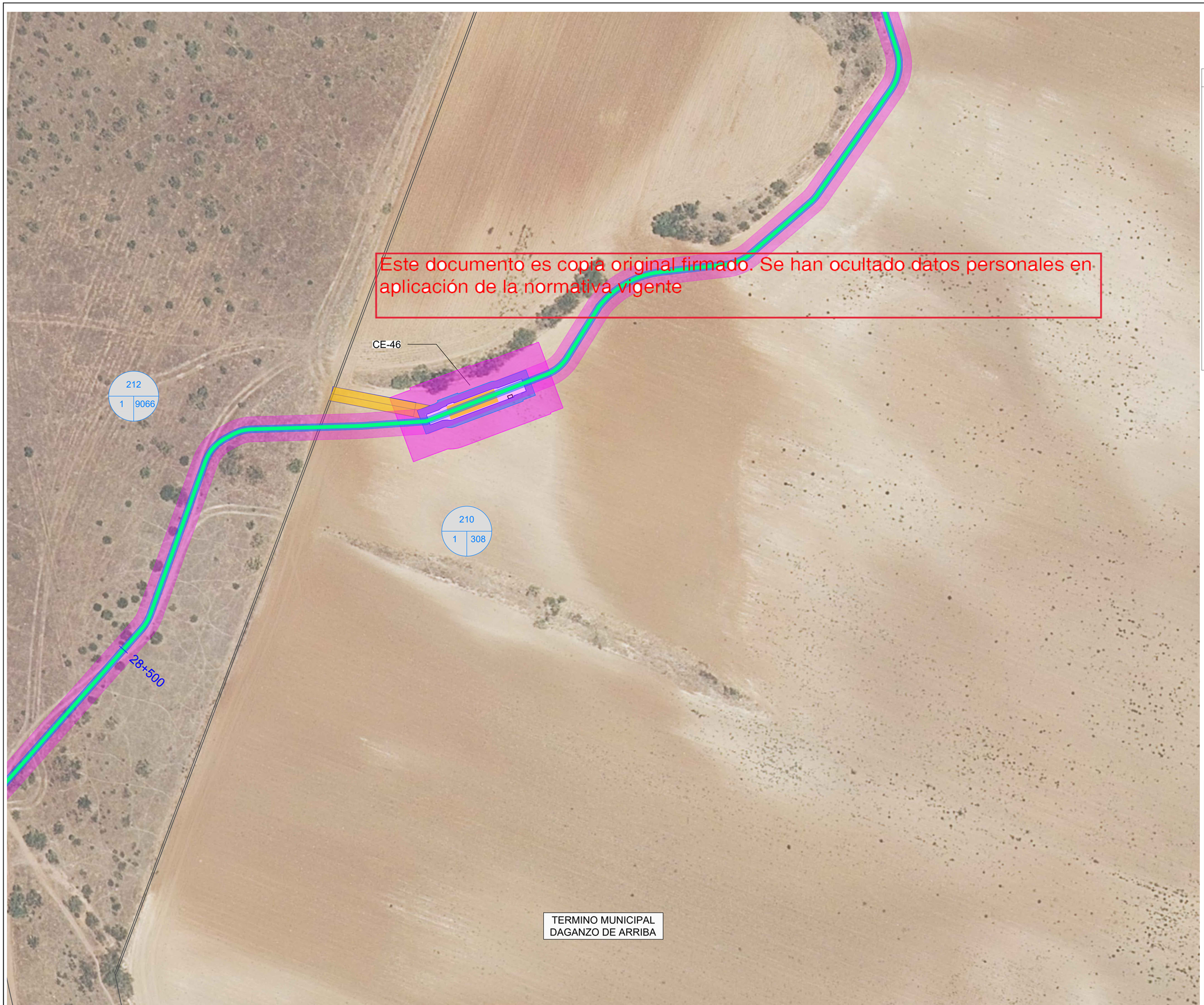
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

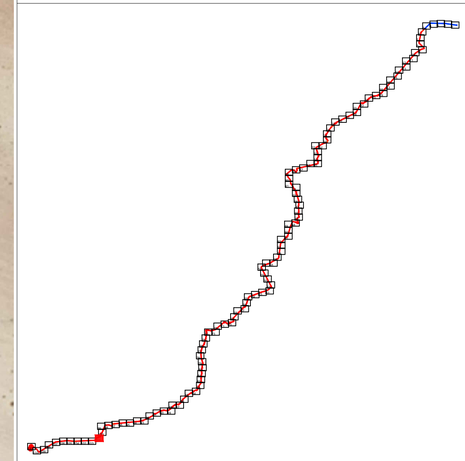


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

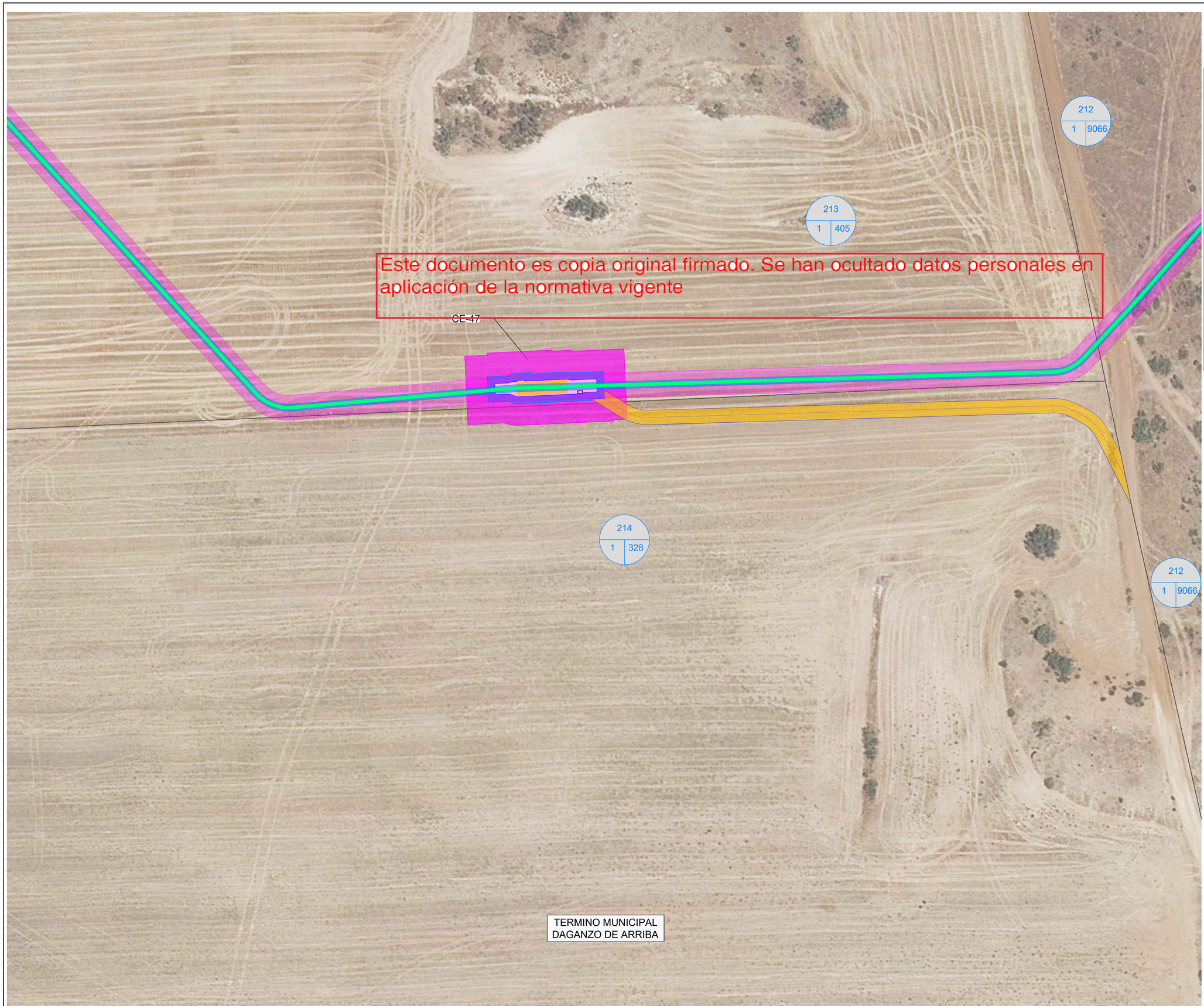
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



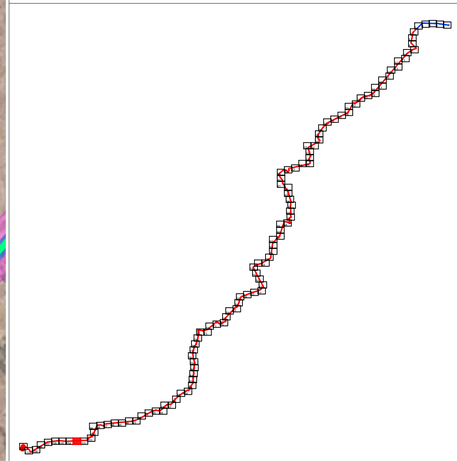
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

213
1 | 405

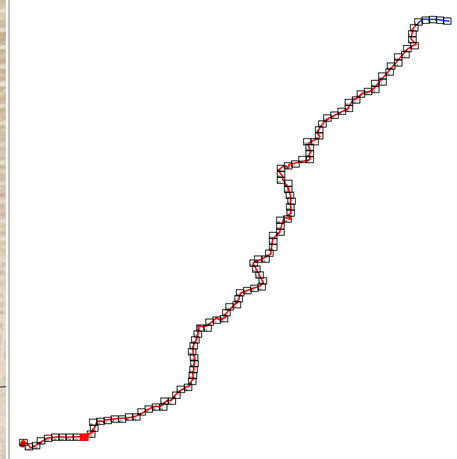
29+000

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

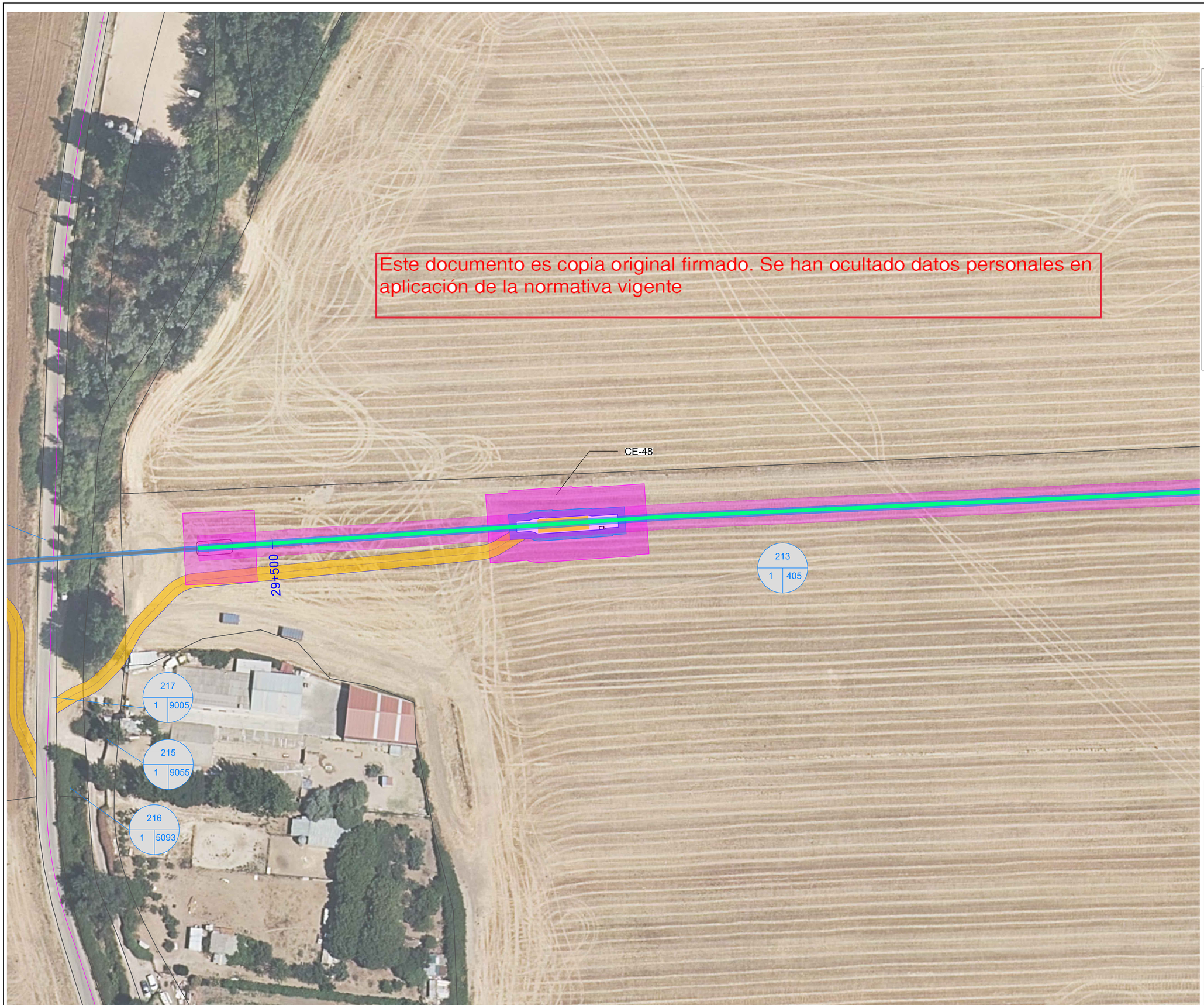
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

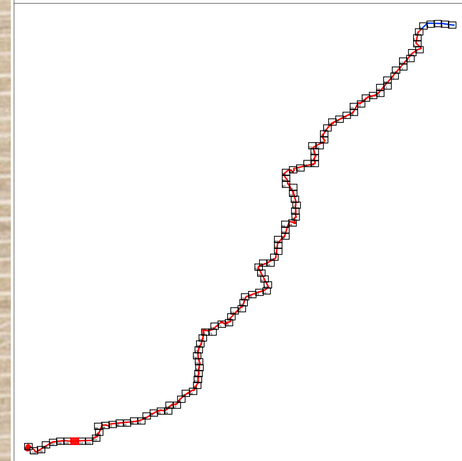


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

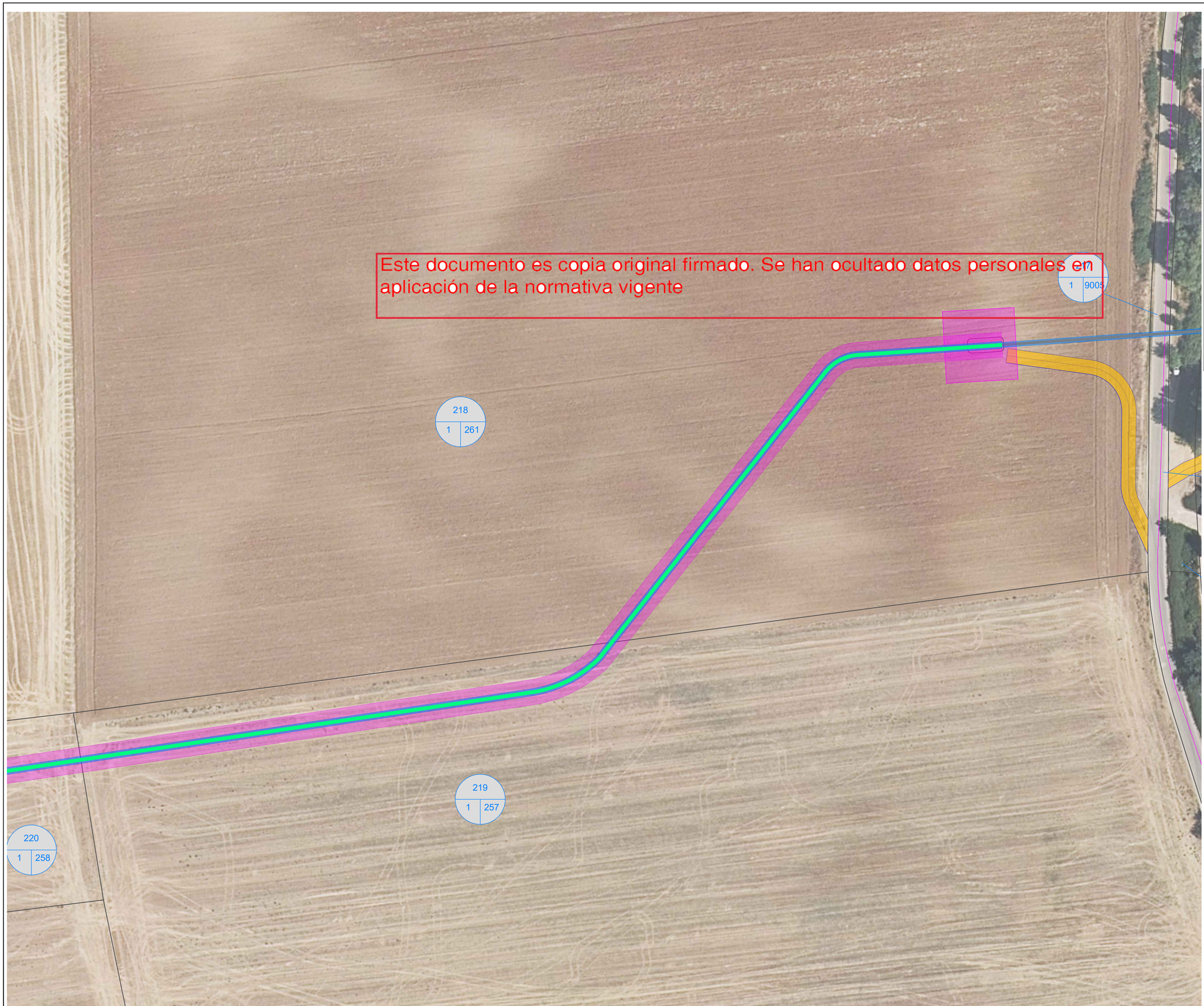
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

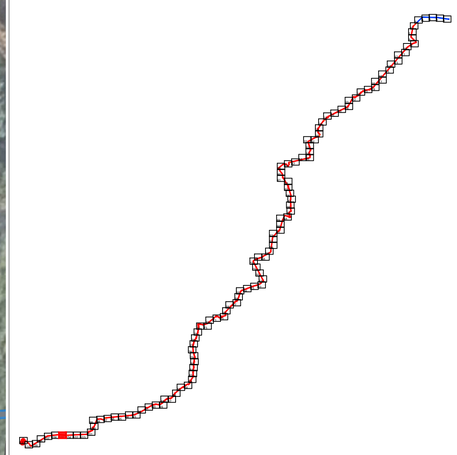


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

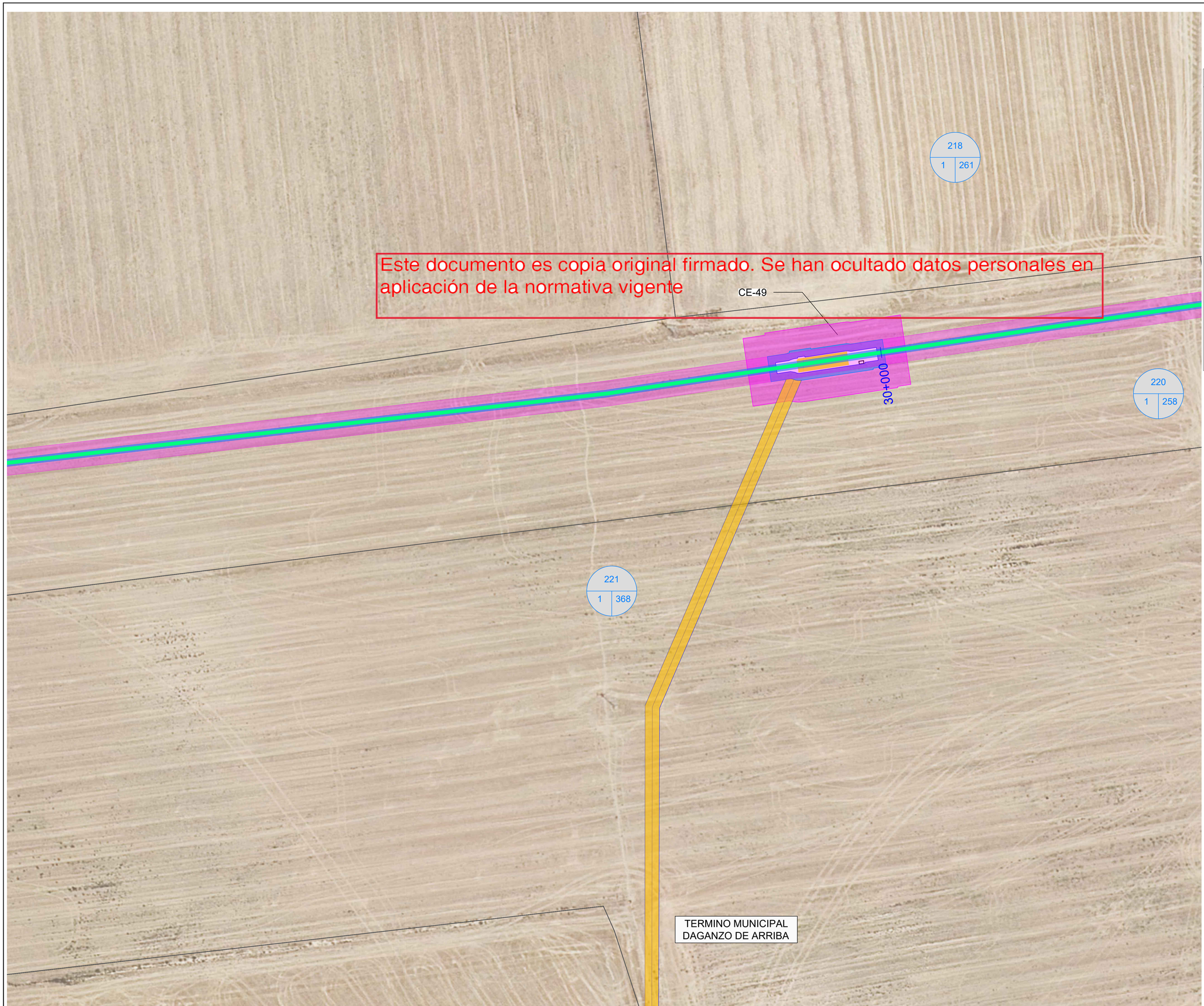
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

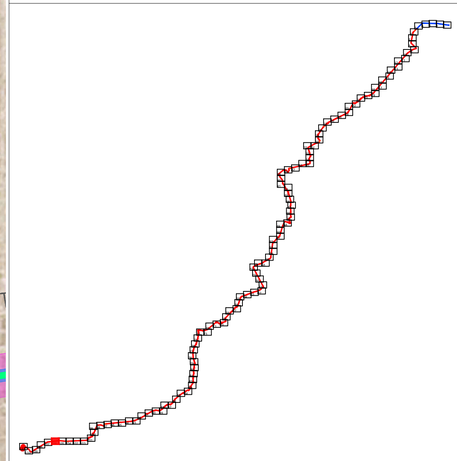


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

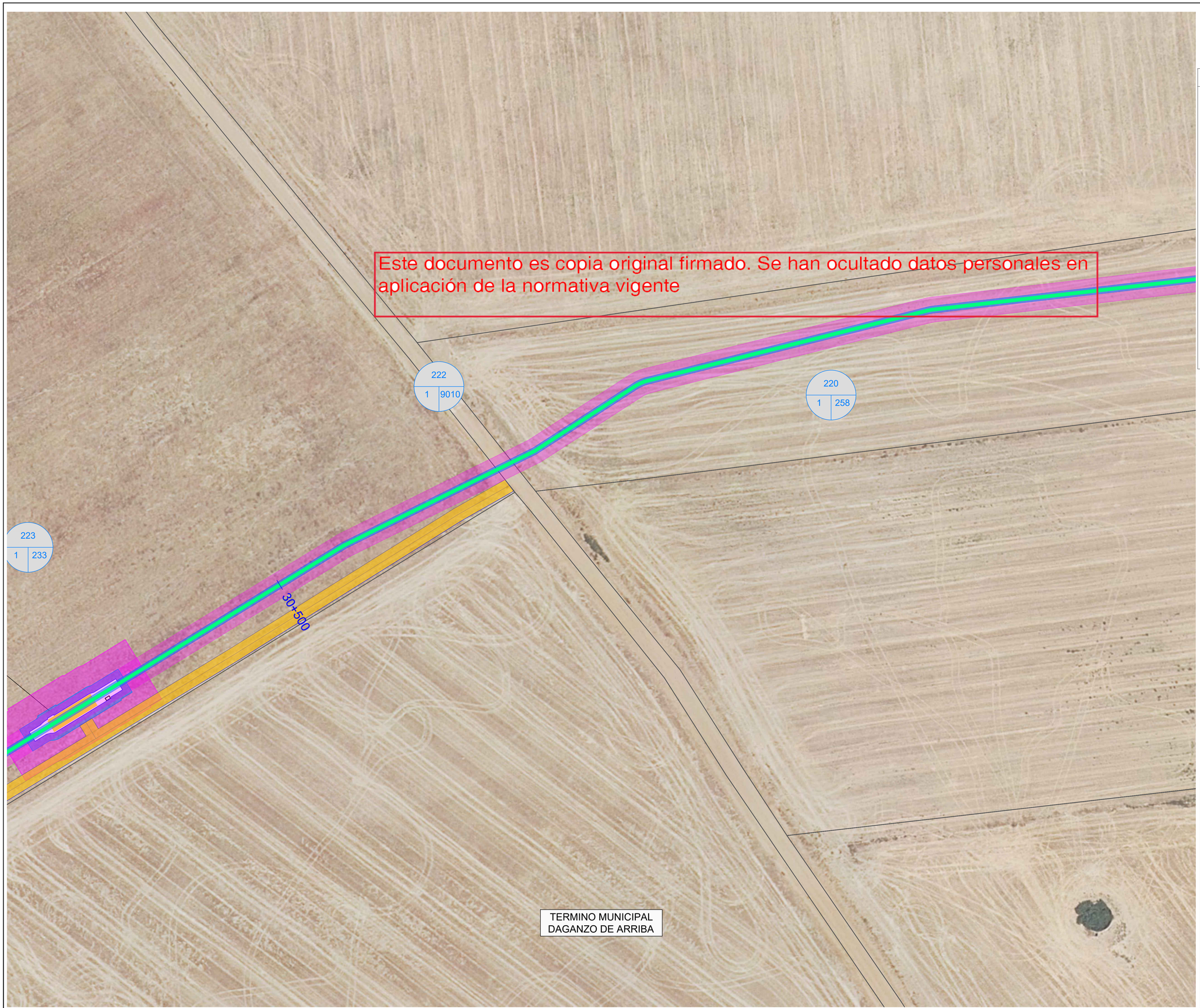
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

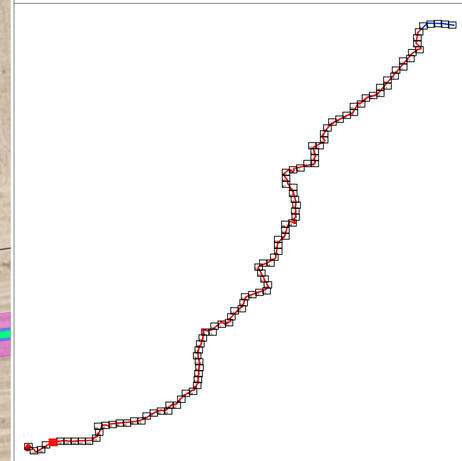


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

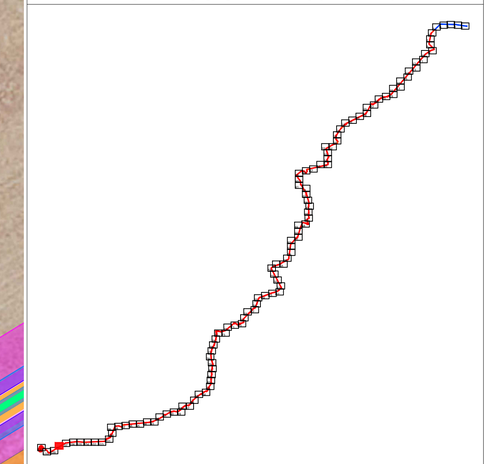


Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

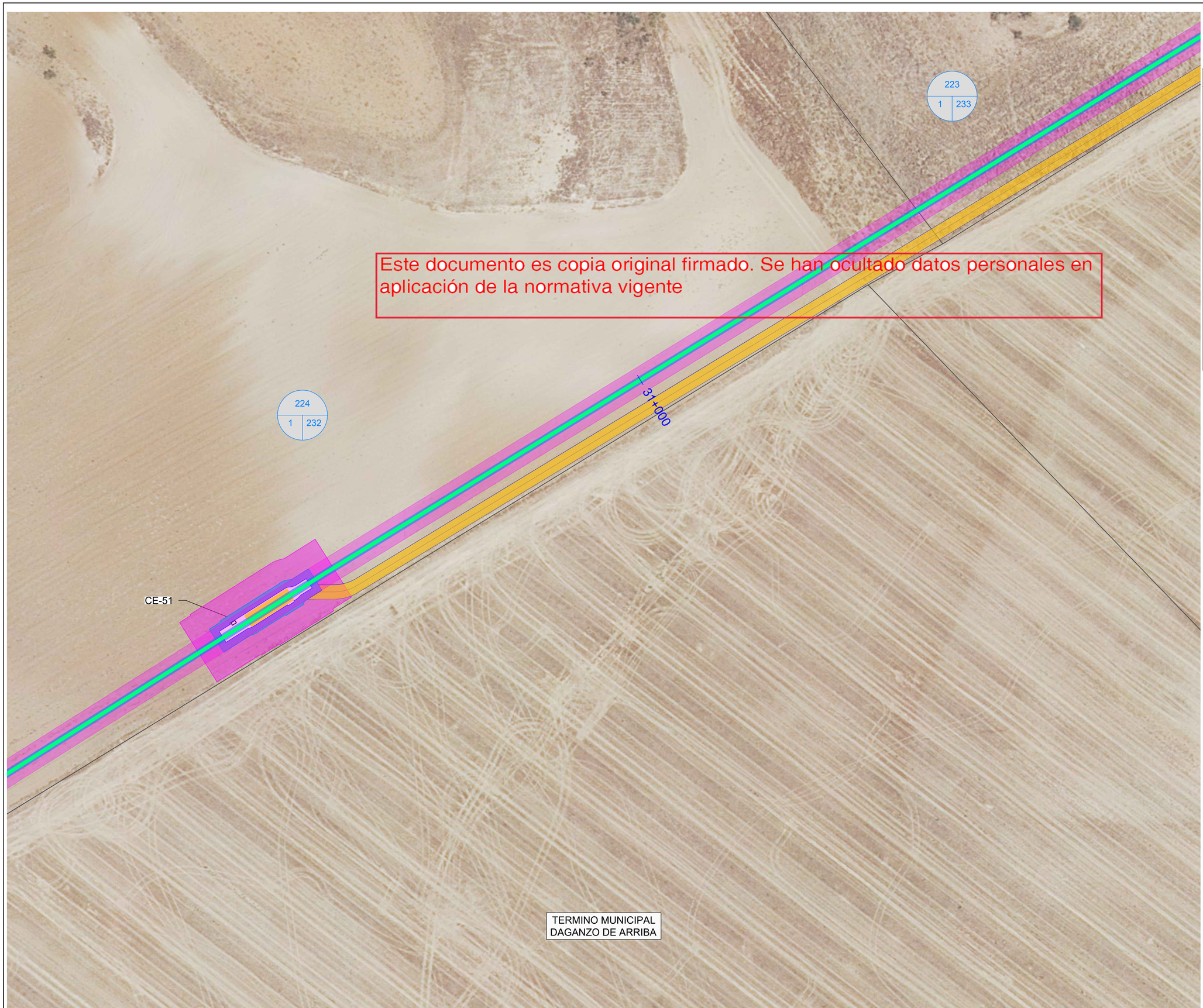
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



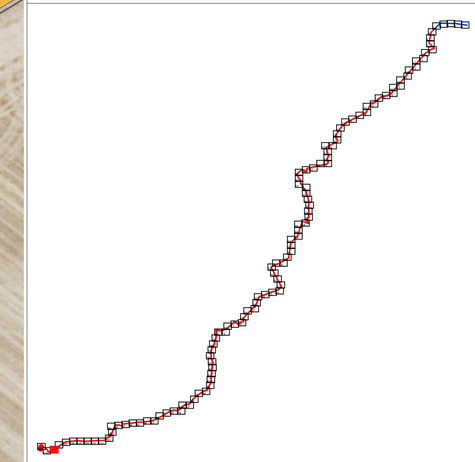
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

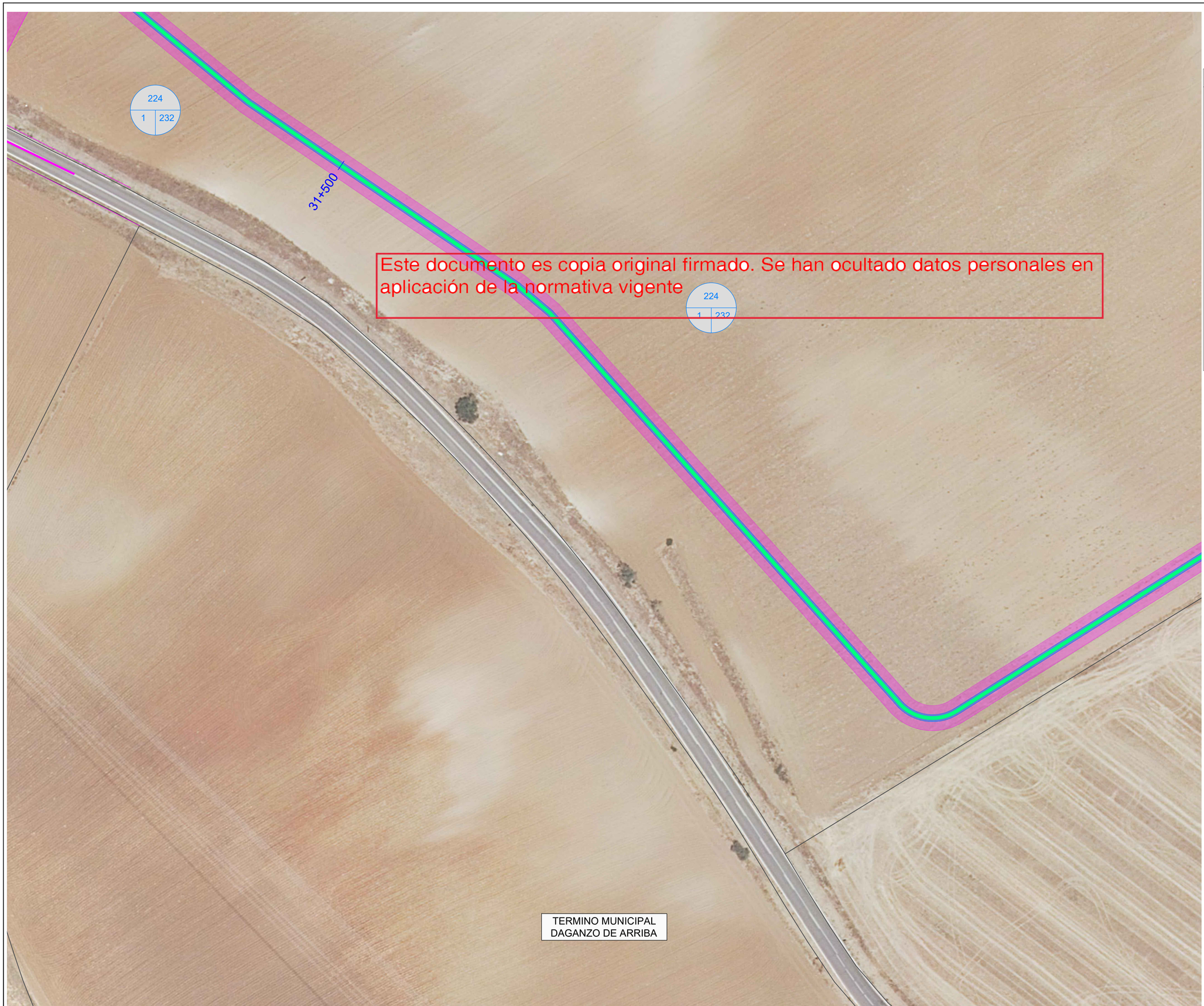
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



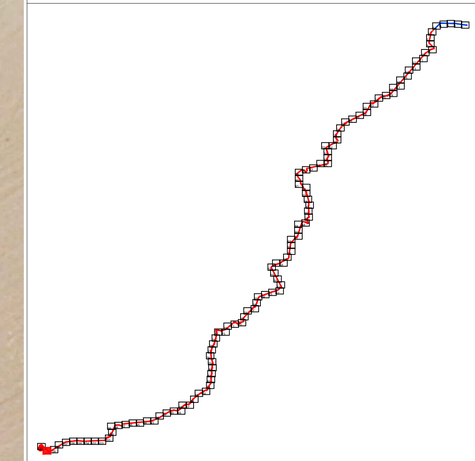
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

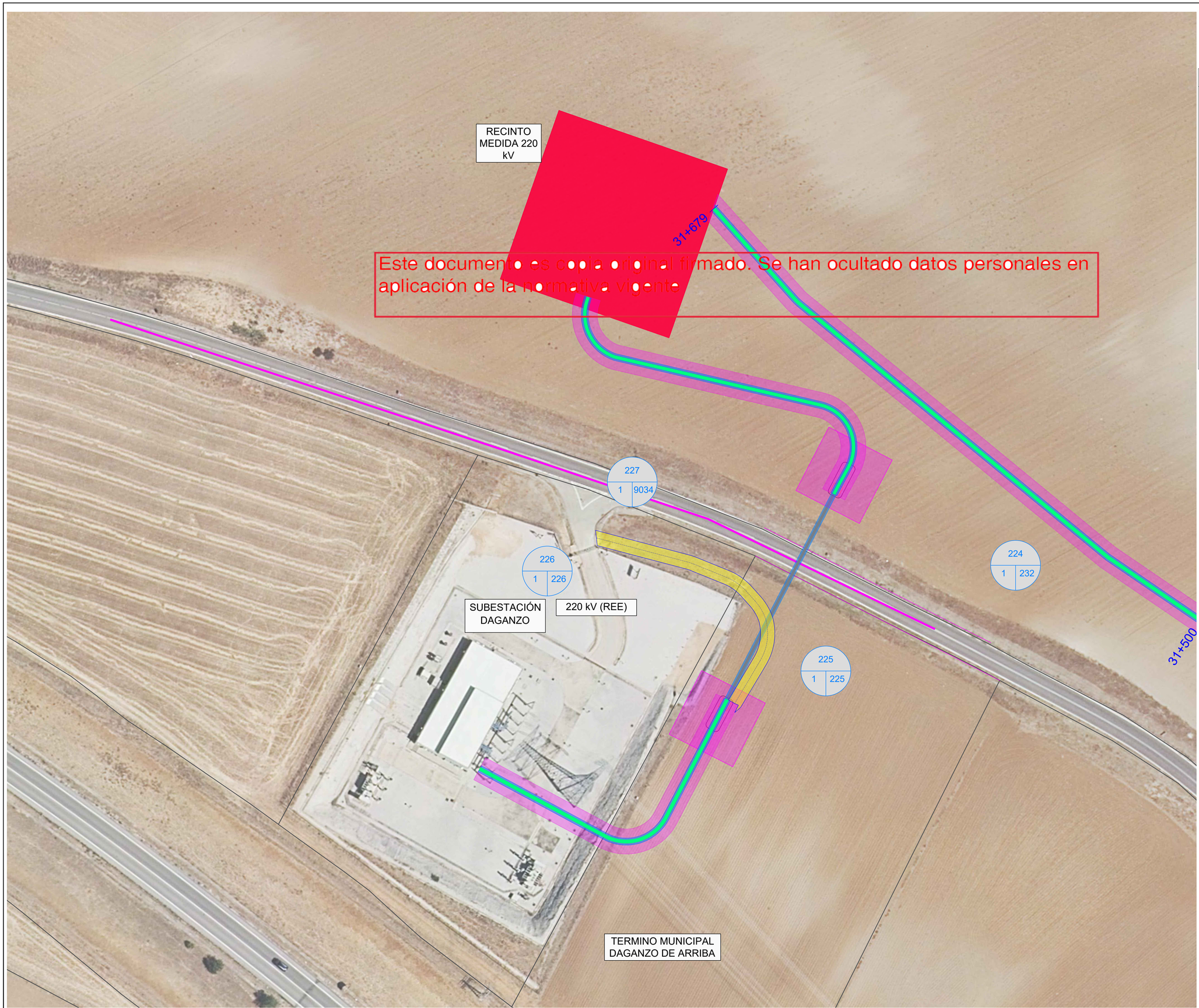
ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101



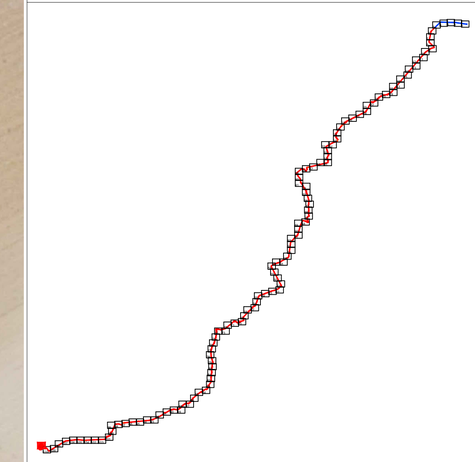
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Escala 1:500

N

DATUM: ETRS89 HUSO 30

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS 1-108



LEYENDA TRAMO AÉREO

- LÍNEA AÉREA 220kV
- SUPERFICIE VUELO
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO EDIFICABLE
- SUPERFICIE SEGURIDAD NO ARBOLADO
- SUPERFICIE APOYO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CAMINOS DE ACCESO
- LIMITE TERMINO MUNICIPAL
- LIMITE COMUNIDAD AUTÓNOMA

LEYENDA TRAMO SUBTERRÁNEO

- SUPERFICIE CANALIZACIÓN
- SUPERFICIE SEGURIDAD
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- CÁMARAS EMPALME/ARQUETAS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	APOYO
	PARCELA
T-15	Nº APOYO
	Nº PARCELA RBDA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
Rev0	MAR-2023	PRIMERA EDICIÓN	J.L.O.	O.C.T.	J.B.E.

PROYECTO:

LÍNEA DE EVACUACIÓN 220 kV.

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

EPC:

ING:

TÍTULO PLANO:

PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1:500

A1 841 x 594 mm

CÓDIGO EPC:

CÓDIGO PLANO:

DAGA-SOL-LE-GN-DRW-0101

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

PROYECTO EJECUTIVO

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-MEM-0001

N.º REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

ÍNDICE

1 JUSTIFICACIÓN 5
2 ANTECEDENTES 6
3 OBJETO 7
4 NORMATIVA 8
5 TITULAR 10
6 EMPLAZAMIENTO 11
7 DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR 12
7.1 Sistema de 220 kV 12
7.1.1 Aparellaje 12
7.2 Instalaciones auxiliares 13
7.3 Otras instalaciones 13
8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES 14
8.1 Aislamiento 14
8.2 Distancias mínimas 15
9 APARELLAJE DE 220 kV 16
9.1 Transformadores de intensidad 16
9.2 Transformadores de tensión 16
9.3 Autoválvulas 17
10 CONEXIONES Y PIEZAS DE CONEXIÓN 18
10.1 Conexiones en 220 kV 18
10.2 Piezas de conexión 18
11 Estructura metálica 18
12 SERVICIOS AUXILIARES 20
12.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A) 20
12.2 Servicios auxiliares de corriente continua (C.C) 20
13 MEDIDA 22
13.1 Medida de Energía 22
13.2 Resto de medidas 22
14 TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES 23
15 ALUMBRADO 24
15.1 Alumbrado exterior 24

15.2 Alumbrado interior 24
15.3 Alumbrado de emergencia 24
16 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR 25
16.1 Sistema contraincendios 25
16.2 Sistema Antiintrusismo 25
17 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO 26
18 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 27
19 OBRA CIVIL 29
19.1 Explanación y acondicionamiento del terreno 29
19.2 Cerramiento perimetral 29
19.3 Accesos y viales interiores 29
19.4 Edificio de control 29
19.5 Cimentaciones 30
19.6 Canalizaciones eléctricas 30
19.7 Drenaje de aguas pluviales 30
19.8 Terminado de la subestación 31
20 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 32

Anexos

Anexo I: Planos

Anexo II: Servicios auxiliares

Anexo III: Cálculos justificativos

Anexo IV: Presupuesto

Anexo V: Pliego de condiciones

Anexo VI: Estudio de seguridad y salud

Anexo VII: Cumplimiento CTE

Anexo VIII: Gestión de Residuos

Anexo IX: RBDA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 JUSTIFICACIÓN

Entre las actuaciones previstas por SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO, S.L.U. para la evacuación eléctrica de las plantas fotovoltaicas Oliva Solar 1-5, situadas en Usanos, en Guadalajara (Guadalajara), se ha contemplado la construcción de un nuevo Recinto de Medida 220 kV.

El Recinto de Medida 220 kV tiene el objeto de realizar la medida principal de punto frontera con la red de transporte previo a la conexión de las plantas de generación en el nudo de Daganzo 220 kV.

Este proyecto en su conjunto se realiza para la tramitación de la Autorización Administrativa previa.

Este documento es copia del original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 ANTECEDENTES

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

El propósito final la instalación es la producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar incidente sobre la zona presentando las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga, entre otros, los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular, en la eléctrica”.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

Los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España buscan, principalmente, una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrollan las plantas fotovoltaicas que evacuarán la energía generada por medio de la subestación objeto de este proyecto.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 OBJETO

GRUPO SOLARIA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE es una empresa multinacional española dedicada, junto con sus subsidiarias, al sector de la energía renovable cuyo modelo operativo está centrado en la explotación del negocio de generación eléctrica basada en la energía solar fotovoltaica.

Solaria está en proceso de tramitación administrativa de los proyectos fotovoltaicos en el Nudo de la Red de Transporte de REE Daganzo 220 kV, en Madrid. Las plantas, denominadas Oliva Solar 1-5.

El objeto de este documento es la presentación de la memoria descriptiva Del Recinto de Medida 220 kV, por medio de la cual se medirá la energía generada por la planta solar fotovoltaica Oliva Solar 1-5.

En el Recinto de Medida RM Daganzo, tiene por objeto realizar la medida principal de punto frontera con la red de transporte previo a la conexión de las plantas de generación en el nudo de Daganzo 220 kV.

El objeto de este proyecto se ciñe únicamente a el Recinto de Medida 220 kV ya que las infraestructuras de las citadas plantas fotovoltaicas y las líneas de evacuación asociadas a la evacuación de energía son objeto de proyectos independientes, donde se define detalladamente lo anterior.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, promulgado por el Real Decreto nº 337/2014 de 9 de mayo, publicado en BOE nº 139 de 9 de junio de 2014, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias promulgadas en el mismo Real Decreto.

- En el orden administrativo, obtener la autorización administrativa previa, autorización administrativa de construcción y declaración, en concreto, de utilidad pública de instalación eléctrica a realizar, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- Informar al Ayuntamiento de Daganzo de Arriba (Madrid) de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la subestación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.

- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 NORMATIVA

Este Proyecto de Ejecución ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- 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.
- Real Decreto 337/ 2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/ 2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 647/2011, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Ley 9/2018 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor de la producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto del Recinto de Medida 220 kV – Nudo Daganzo 220 kV es la sociedad:

- Promotor: SOLARIA PROMOCION Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO S.L.
-
- Dirección: Calle Princesa, 2; 4º planta CP 28008 Madrid

6 EMPLAZAMIENTO

La subestación estará situada en el término municipal de Daganzo de Arriba, provincia de Madrid. Las coordenadas de las esquinas perimetrales de la se ubicarán en las siguientes coordenadas ETRS89 H30:

X (m)	Y (m)	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
459514,01	4489480,61	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459505,64	4489456,53	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459473,04	4489467,86	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459481,41	4489491,94	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232

- Parcelas afectadas

Referencia catastral	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
28053A00100232	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232

7 DESCRIPCIÓN ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado adoptado para el nivel de tensión 220 kV de este recinto de medida se recoge en el apartado Planos.

En este esquema unifilar se han representado todos los circuitos principales que forman el recinto de medida, figurando las conexiones existentes entre los elementos principales de la posición.

Para el sistema de 220 kV se ha optado por una posición de medida que consta de tres transformadores de intensidad, tres transformadores de tensión para medida, un TT-TSA, seis autoválvulas, tres botellas terminales de transición aéreo subterráneo para la salida de línea hacia la subestación Daganzo 220 kV y tres botellas terminales de transición aéreo subterráneo para la salida de línea hacia la subestación Usanos 220/30 kV.

Se dispondrá un edificio de una sola planta, construido en base a paneles prefabricados de hormigón, que contará con las siguientes salas:

- Sala de servicios auxiliares.
- Sala de medida y facturación.

En la sala de servicios auxiliares se ubicarán los cuadros de distribución de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

7.1 Sistema de 220 kV

El sistema de 220 kV de la subestación tendrá las siguientes posiciones:

- Una (1) posición de medida.

7.1.1 Aparellaje

El aparellaje de cada posición el siguiente:

- Posición de medida:
  - Seis (6) pararrayos tipo autoválvula con contador de descargas en 400 kV.
  - Tres (3) botellas terminales de transición aéreo subterráneo.
  - Tres (3) transformadores de tensión inductivos.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Un (1) transformador de tensión inductivo para alimentación de SSAA (PVT).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7.2 Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor en las salas de control.
- Sistema de extractores.

7.3 Otras instalaciones

Los aparatos de medida, mando, control y protecciones son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio/sala de control.

8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES

8.1 Aislamiento

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, excepto el transformador, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión", ITC-RAT 12, son los siguientes:

Niveles de aislamiento

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada de la red (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
400	420	1425	1050
220	245	1050	460
132	145	650	275
66	72,5	325	140
45	52	250	95
30	36	170	70

- En 220 kV, que corresponden a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 245 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 1.050 kV de cresta a impulso tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.

8.2 Distancias mínimas

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud menor de 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión.

Distancias mínimas a puntos de tensión

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (cm)	Distancia mínima entre fases en el aire (cm)
400	1425	260(*)	360(**)
220	1050	210	210
132	650	130	130
66	325	63	63
45	250	48	48
30	170	32	32

(*) Conductor/estructura
(**) Conductor/Conductor

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima entre fases es de 210 cm.

Las distancias adoptadas en el sistema de 220 kV son, entre ejes de fases, de 400 cm, superiores a las mínimas exigidas.

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9 APARELLAJE DE 220 kV

El aparellaje de 220 kV consta de los siguientes equipos de instalación en intemperie.

9.1 Transformadores de intensidad

Se instalará un (1) juego de tres (3) transformadores de intensidad, que alimentarán los circuitos de medida.

Las características principales de los transformadores de intensidad son las siguientes:

Tensión nominal (kV)	220
Relación de transformación (A)	600-1200/5-5
Potencias y Clases de Precisión	10 VA Cl 0,2s 10 VA Cl 0,2s
Frecuencia (Hz)	50

9.2 Transformadores de tensión

Se instalará un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión inductivos. Las características eléctricas de estos transformadores son:

Tensión más elevada para el material (kV)	245
Tensión de servicio nominal (kV)	220
Relación de transformación (kV)	220: √3/0,110: √3 - 0,110: √3 - 0,110: √3
Potencias y clase de precisión	20 VA Cl 0,2 50 VA 0,2-3P 50 VA Cl 0,5-3P

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9.3 Autoválvulas

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado el montaje de pararrayos tipo autoválvulas, conectando cada juego en derivación a la llegada de las líneas y justo al transformador de potencia.

Las características principales de las autoválvulas previstas son:

Tensión de red	**220 kV**
Tensión más elevada para el material	**245 kV**
Tensión asignada Ur	**198 kV**
Tensión máxima de servicio continuo Uc	**156 kV**
Intensidad nominal de descarga	**10 kA**

Las autoválvulas a utilizar serán de óxido de zinc con envolvente polimérica.

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

10 CONEXIONES Y PIEZAS DE CONEXIÓN

10.1 Conexiones en 220 kV

Las conexiones entre los equipos de 220 kV se realizarán con dos conductores por fase de cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Gladiolus, de 35,98 mm de diámetro, equivalente a 765 mm2 de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 1.294 A.

10.2 Piezas de conexión

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas del aparellaje.

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

11 Estructura metálica

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada será necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de los nuevos equipos y aparamenta.

Todo el aparellaje de la instalación eléctrica de intemperie irá sobre soportes metálicos, realizados en base a estructuras de celosía con alma llena.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completarán con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de conductores y otros elementos accesorios.

La estructura metálica necesaria consta en esencia de:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Seis (6) estructuras para transición aéreo-subterránea con seis (6) botellas terminales y seis (6) autoválvulas para las entradas de línea subterránea en 2200 kV.
- Tres (3) soportes para transformador de tensión inductivo.
- Tres (3) soportes para transformador de intensidad.
- Un (1) soporte para transforamdor de tensión de alimentación de SSAA.

12 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

Cada servicio está compartimentado y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

12.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A)

En lo que respecta a la alimentación de 230 Vca, la disposición será de simple barra con una doble alimentación, mediante los correspondientes interruptores perfectamente enclavados. Siendo la principal proveniente del PVT 220 kV.

Las características de este transformador son:

Potencia nominal	1x50 kVA
Tensión primaria	220 kV
Tensión secundaria	0,23 KV
Conexión	Estrella /Estrella
Refrigeración	AN

12.2 Servicios auxiliares de corriente continua (C.C)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador-batería de 125 V.c.c. de ultra bajo mantenimiento de Ni-Cd, uno principal que alimentará los circuitos de control y fuerza y otro secundario para la alimentación redundante de la unidad de control de subestación y de las segundas bobinas de disparo.

Los dos equipos de 125 V.c.c. funcionan ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

También se instalarán dos equipos compactos independientes rectificador-batería de 48 V.c.c para comunicaciones.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalarán dos fuentes de alimentación conmutadas para los equipos de comunicaciones, que se alimentarán a 125 V.c.c. y tendrán una tensión de salida de 48 V.c.c.

Este documento es copia digitalizada. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

13 MEDIDA

13.1 Medida de Energía

La medida principal frontera se realiza en el recinto objeto de este proyecto a menos de 500 m de la subestación Dagazno 220 kV propiedad de REE. Se instalarán los siguientes equipos:

- Un contador combinado de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2s en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110√3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Un módulo tarificador de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

13.2 Resto de medidas

La medida de las posiciones de toda la subestación se integrará, bien directamente (desde los T/i y T/t) bien a través de convertidores que se integrarán en el sistema de control.
En los puntos de medida con contadores, externos al sistema de control integrado se recogerá mediante pulsos en el sistema de control.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

14 TELECONTROL Y TELECOMUNICACIONES

Se dotará a la subestación de un sistema de telecontrol, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión al centro remoto de operación.

La información para transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión vía satélite hasta el despacho de control.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de Teledisparo y realizar telemedida.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

15 ALUMBRADO

La construcción de la subestación se integrará con un sistema de alumbrado exterior y otro interior en el edificio con un nivel lumínico, en ambos casos, suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

15.1 Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm que la que emiten las lámparas tipo LED.
- Los lugares por iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, donde se alojarán las lámparas.

Los proyectores se instalarán sobre soportes de una altura de 2,5 m, adecuadamente orientados, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

15.2 Alumbrado interior

El alumbrado interior en el edificio de mando, control y celdas de 30 kV se realizará con pantallas para tubos fluorescentes de 36 W que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.

15.3 Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por luminarias alimentadas en C.A. las cuales entran en funcionamiento directamente ante la falta de alimentación y tienen autonomía de 1,5 horas.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

16 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO DE EXTERIOR

16.1 Sistema contraincendios

Se dispondrán de los correspondientes extintores en el edificio tanto de CO2 como de polvo, así como carros extintores de 50 kg de polvo para el parque.

En el edificio de control se dispondrán los sistemas de detección y extinción necesarios para cumplir la normativa en este tipo de instalaciones. Se indicarán con la panoplia de seguridad necesaria.

16.2 Sistema Antiintrusismo

El sistema antiintrusismo estará compuesto por contactos magnéticos, cámaras de videovigilancia, detectores volumétricos y sirena exterior.

Se instalará una central para controlar el sistema de incendios e intrusión, encargado de activar y transmitir las alarmas generadas.

17 SISTEMAS COMPLEMENTARIOS EN EL EDIFICIO

Se instalará un edificio de control que irá equipado además con las siguientes instalaciones complementarias:

- Sistema de detección de humos en el edificio. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando y bloqueará el sistema de aire acondicionado para no aumentar el aporte de oxígeno en caso de incendio.
- Sistema de extinción de incendios con medios manuales.
- Sistema anti-intrusos en el edificio mediante contactos de puerta y alarma, que también se transmitirá por telemando.
- Sistema de aire acondicionado con bomba de calor que se instalará en cada sala de control y comunicaciones.
- Se dispondrá de un sistema de ventilación con dos extractores, uno en la sala de control y otro en la sala de celdas.
- El edificio contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales (fosa séptica estanca permanente), formado por un depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio equipado con tapa de aspiración y vaciado con una capacidad mínima de 4 m^3, y un depósito de agua potable adecuado a los usos del edificio con una capacidad mínima de 5 m^3.

18 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral al menos un (1) metro de distancia, y que permitirá reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cercas metálicas.
- Las columnas, soportes, pórticos, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas de los edificios que contengan instalaciones de alta tensión.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.
- Hilos de guarda o cables de puesta a tierra de las líneas aéreas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La red de tierras aéreas se diseñará y ejecutará de tal manera que esté protegida la subestación contra sobretensiones de origen atmosférico. El diseño deberá cumplir con lo establecido en las normativas de referencia IEEE 998 - IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations y UNE-EN 62305 Protección contra el rayo.

En el plano “Planta general de puesta a tierra” adjunto a este proyecto en el documento Planos, se puede observar la planta general de puesta tierra de la subestación.

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

19 OBRA CIVIL

La obra civil para la construcción de la Subestación consistirá en:

19.1 Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyecta la ejecución de la explanación de la zona llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose posteriormente a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación.

La subestación se implantará en el lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje.

La cota de terminado de grava de la explanada quedará 10 cm por encima de la cota de explanación indicada.

19.2 Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la subestación estará formado por malla metálica sobre dados de hormigón, rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m, la altura de este cerramiento será 2,30 metros.

Se instalarán para el acceso a la Subestación una puerta metálica, de doble hoja, para el acceso de vehículos y de 6,00 m de anchura y 2,25 metros de altura.

19.3 Accesos y viales interiores

Los viales se adaptarán a la topografía del emplazamiento de forma que se minimice el movimiento de tierras. Los caminos ya existentes se reperfilarán y compactarán en aquellos puntos que se requiera, disponiendo una capa de 15 cm de zahorra artificial. Las partes de viales nuevas tendrán una pavimentación compuesta por 30 cm de asfalto bituminoso u hormigón. En todos aquellos puntos bajos o donde los caminos corten el curso natural del agua de lluvia se dispondrán tubos de hormigón armado con sus correspondientes aletas.

19.4 Edificio de control

El edificio de la subestación es el centro neurálgico de la planta fotovoltaica ya que integra las instalaciones propias de la subestación de evacuación y las instalaciones de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica.

Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose “in situ” la cimentación y solera para el asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del

edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para tendido de los cables de control. Además, se revestirá el propio edificio con una capa de mortero (enfoscado) y se rematará con voladizo superior y peto y una cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización.

Este edificio, dispondrá de sala de celdas, protección y control, medida de facturación, aseos y un almacén. Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y anti-intrusismo.

Las salas de protección y control y servicios auxiliares contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

Exteriormente el edificio irá rematado con una acera perimetral de 1,10 m de anchura.

Para el acceso exterior a las diferentes salas se instalarán puertas metálicas de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

19.5 Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la sustentación del aparellaje exterior.

Para la instalación del transformador de potencia previsto se construirá una (1) bancada, formada por una cimentación de apoyo, y una cubeta para recogida del aceite, que en caso de un hipotético derrame se quedará confinado en dicha bancada.

19.6 Canalizaciones eléctricas

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de control.

Estas canalizaciones estarán formadas por zanjas, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

19.7 Drenaje de aguas pluviales

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación, vertiendo en las cunetas próximas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

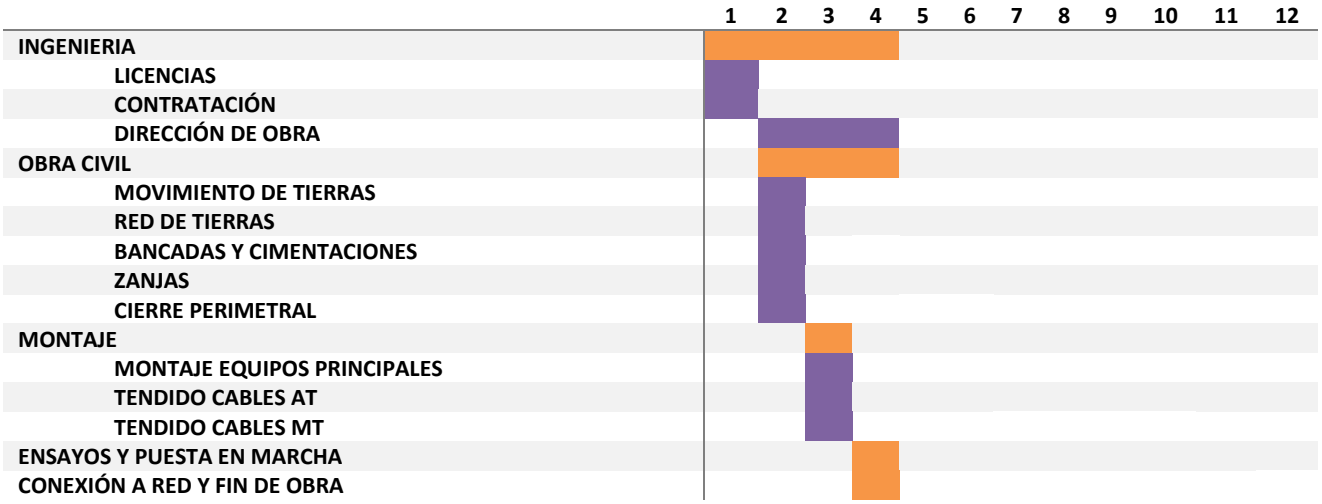
19.8 Terminado de la subestación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la subestación.

Este documento es copia digitalizada. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

20 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Teniendo en cuenta las posibilidades de acopio de materiales y las necesidades del servicio, el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto de Ejecución puede estimarse en 4 meses.



Madrid, enero de 2023

Josu Barredo Egusquiza
Colegiado nº
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 1: Planos

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0001

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

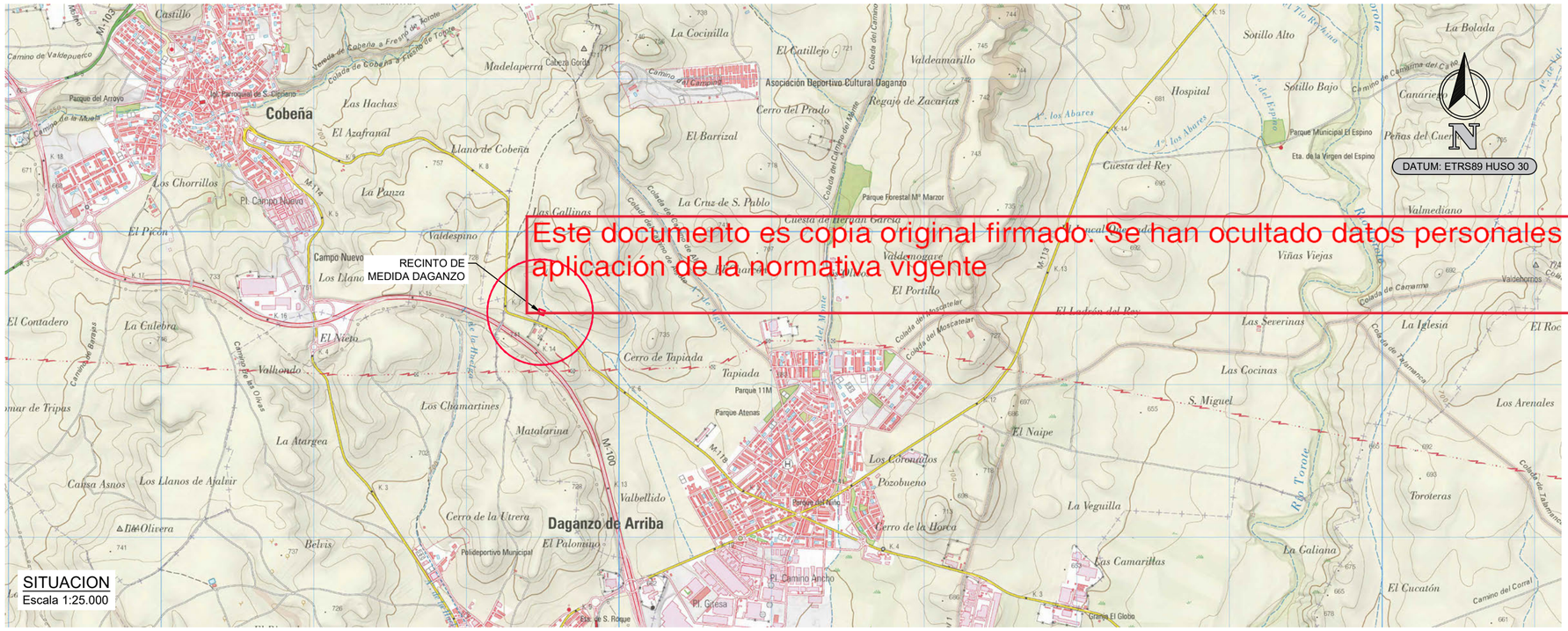
RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PLANOS

- Situación y Emplazamiento
- Esquema unifilar simplificado.
- Esquema unifilar de servicios auxiliares.
- Planta General.
- Secciones generales.
- Planta general de cimentaciones y canalizaciones.
- Planta general red de tierras.
- Cimentaciones tipo.
- Detalles tipos de canalizaciones.
- Detalle tipo de drenajes.
- Detalle tipo de viales.
- Cerramiento.
- Edificio. Planta de distribución.
- Edificio. Alzados.
- Planta de protección contra incendios del edificio de la subestación.
- RBDA
- Campos electromagnéticos.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DATUM: ETRS89 HUSO 30



COORDENADAS VALLADO RECINTO DE MEDIDA REFERIDAS A UTM ETRS89 HUSO 30		
PUNTO	POSICION X	POSICION Y
V-01	459514.01	4489480.61
V-02	459505.64	4489456.53
V-03	459473.04	4489467.86
V-04	459481.41	4489491.94



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

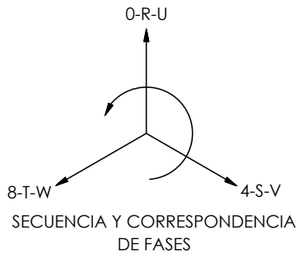
ESCALA: INDICADAS

A2 594 x 420 mm

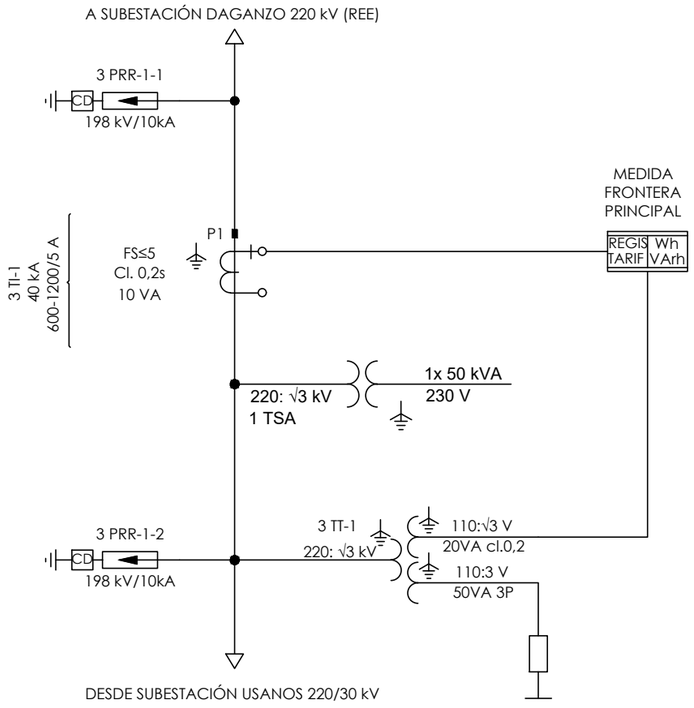
CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0001

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES



LEYENDA

	SECCIONADOR
	SECCIONADOR CON PAT
M	INTERRUPTOR MOTORIZADO
	INTERRUPTOR
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
CD	PARARRAYOS CON CONTADOR DE DESCARGAS
	PARARRAYOS
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA CON REGULACION EN CARGA
	PUESTA A TIERRA
	DETECTOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
	TRANSFORMADOR DE TENSION
	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

SISTEMA 220 kV	
TENSIÓN DE SERVICIO:	220 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSOS:	1050 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO:	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	3150 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
FREQUENCIA	50 Hz
MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.

SERVICIOS AUXILIARES	
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca
FREQUENCIA	50 Hz
MOTORIZACIÓN INTERRUPTORES/SECCIONADORES	TENSIÓN 125 V C.C.
TIPO DE CELDAS	MODULAR

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

UNIFILAR SIMPLIFICADO 220 kV

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

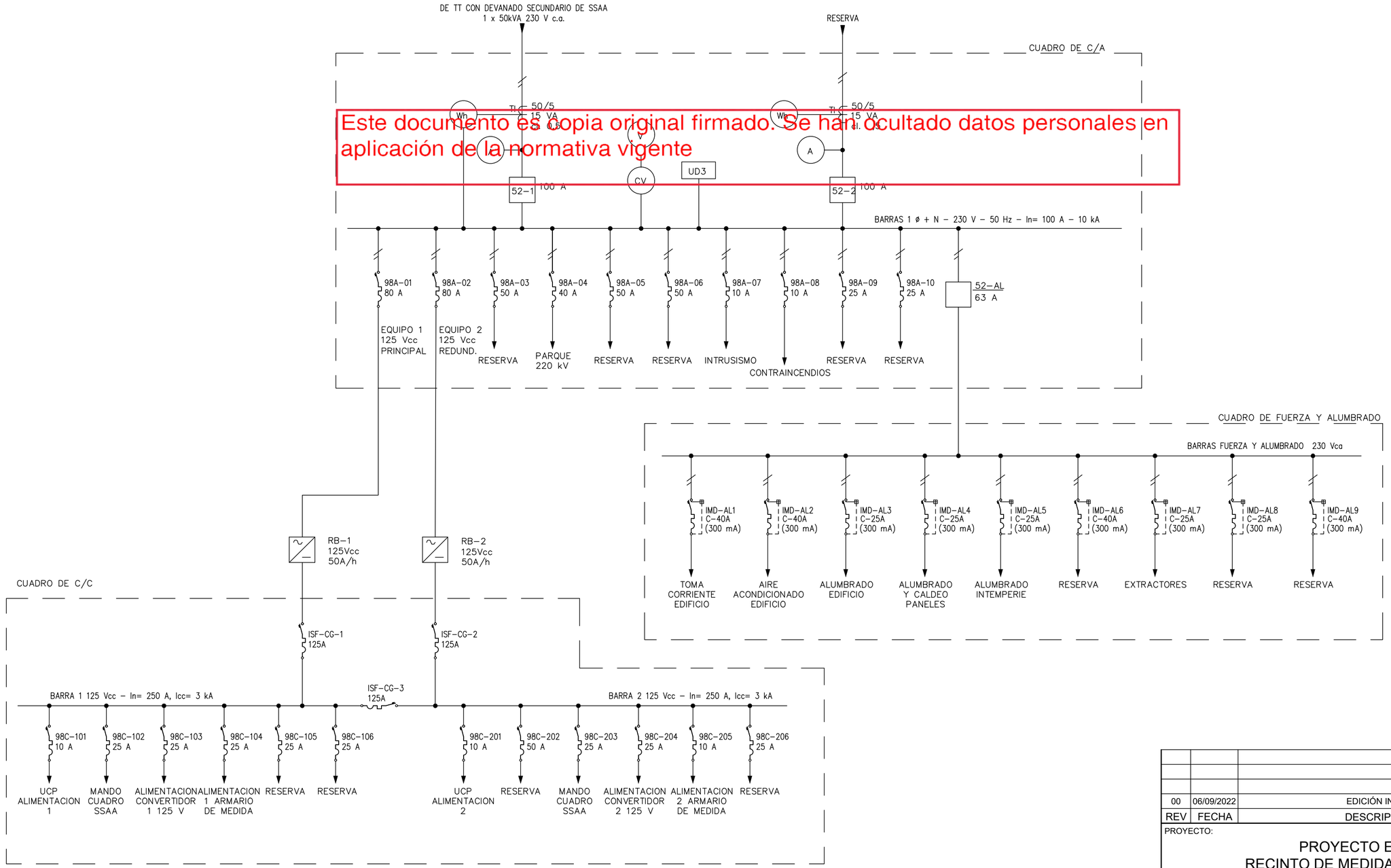
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0002

HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

UNIFILAR SIMPLIFICADO SERVICIOS AUXILIARES

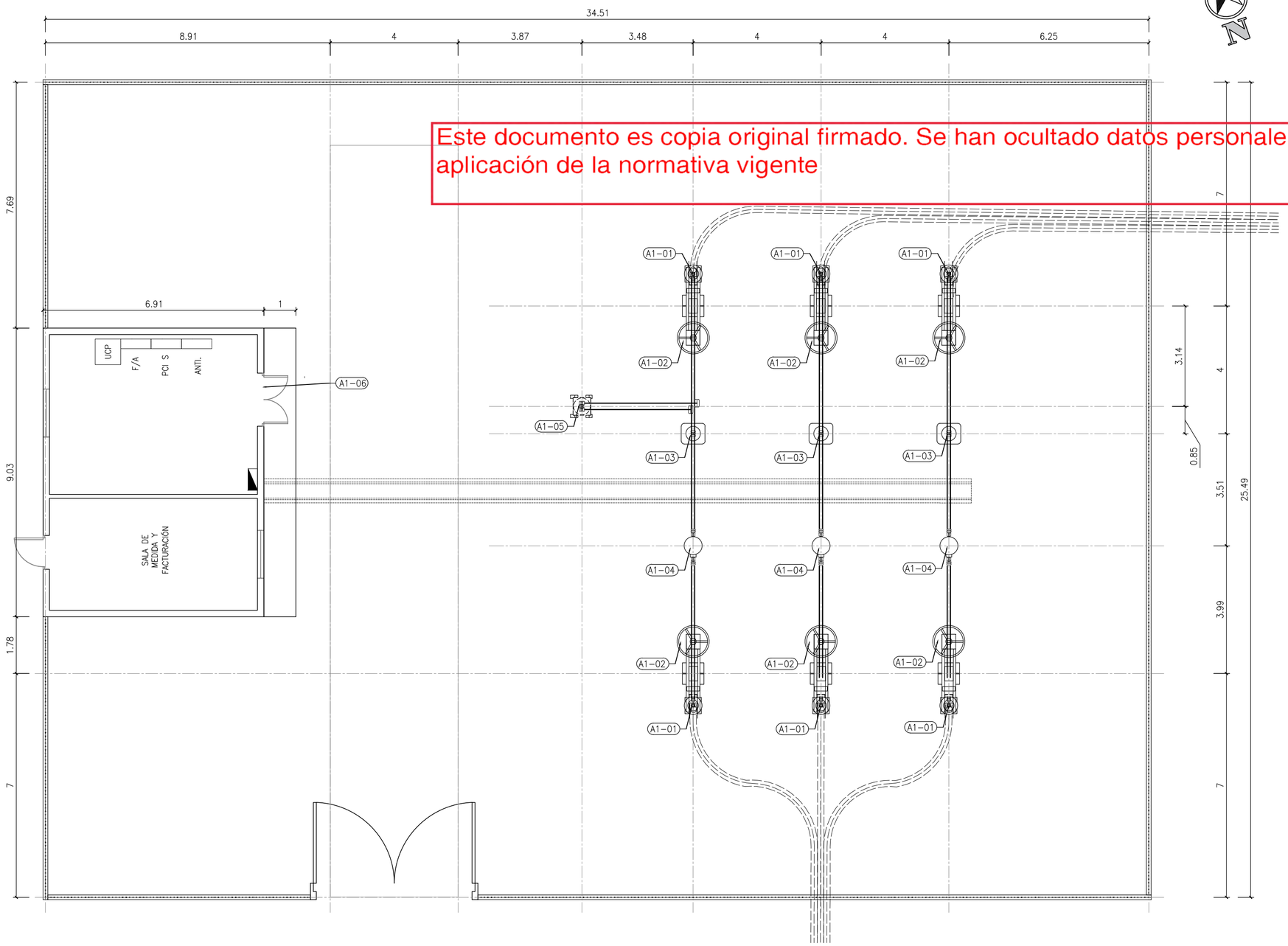
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0003



PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:100

DISPOSICION DE EQUIPOS RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV		
POSICION	EQUIPO	CANTIDAD
A1-01	BOTELLA TERMINAL 220 kV	6
A1-02	AUTOVÁLVULA 220 kV	6
A1-03	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV	3
A1-04	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV	3
A1-05	TRANSFORMADOR DE TENSION PARA SSAA (PVT)	1
A1-06	EDIFICIO DE CONTROL	1

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL

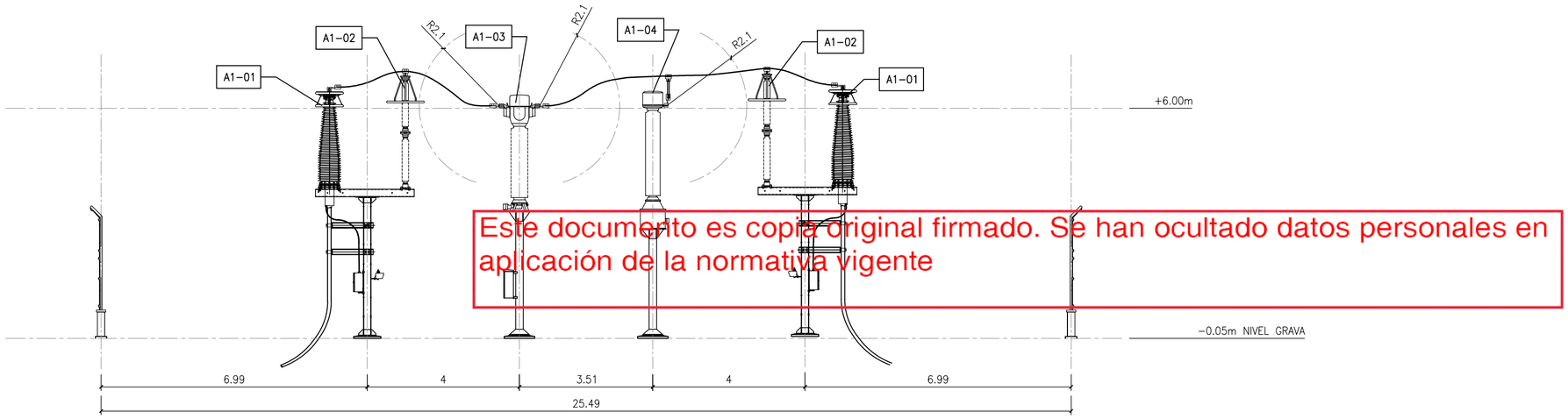
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/100

A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

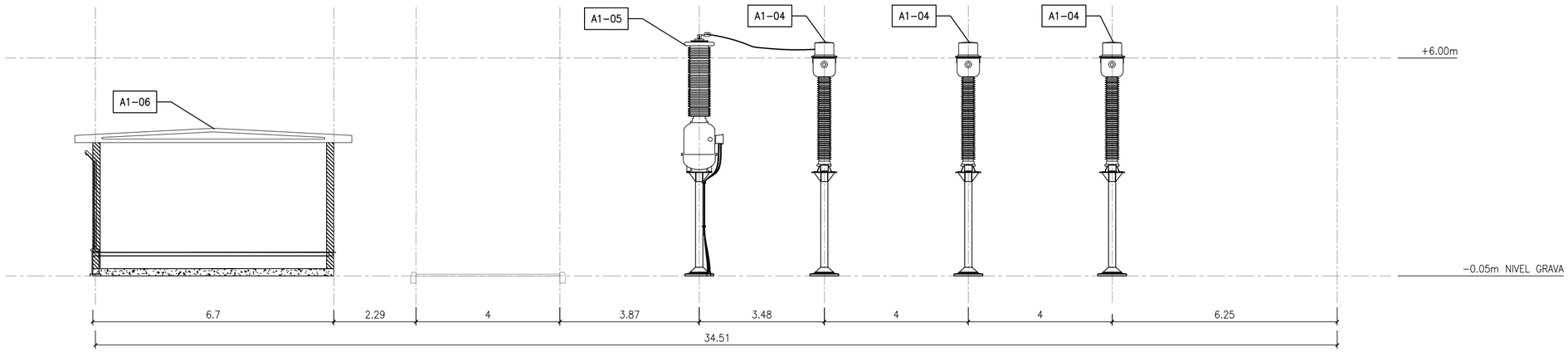
USAN-SOL-RM-PE-DRW-0004



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

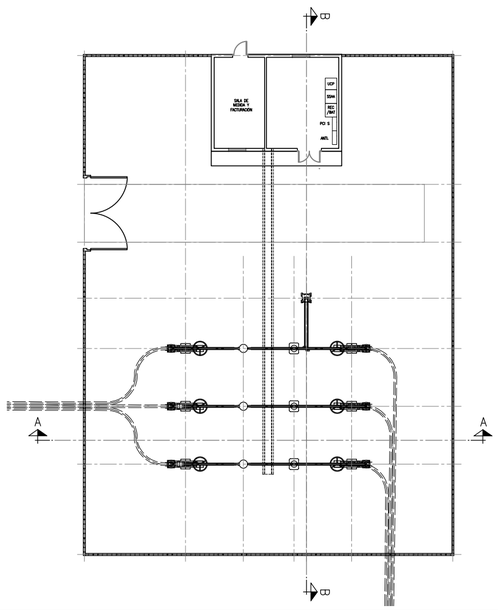
SECCIÓN A–A

ESCALA: 1:100



SECCIÓN B–B

ESCALA: 1:100



VISTAS RECINTO DE MEDIDA DAGANZO

ESCALA: 1:300

DISPOSICION DE EQUIPOS RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV		
POSICION	EQUIPO	CANTIDAD
A1-01	BOTELLA TERMINAL 220 kV	6
A1-02	AUTOVÁLVULA 220 kV	6
A1-03	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV	3
A1-04	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV	3
A1-05	TRANSFORMADOR DE TENSION PARA SSAA (PVT)	1
A1-06	EDIFICIO DE CONTROL	1

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

SECCION GENERAL

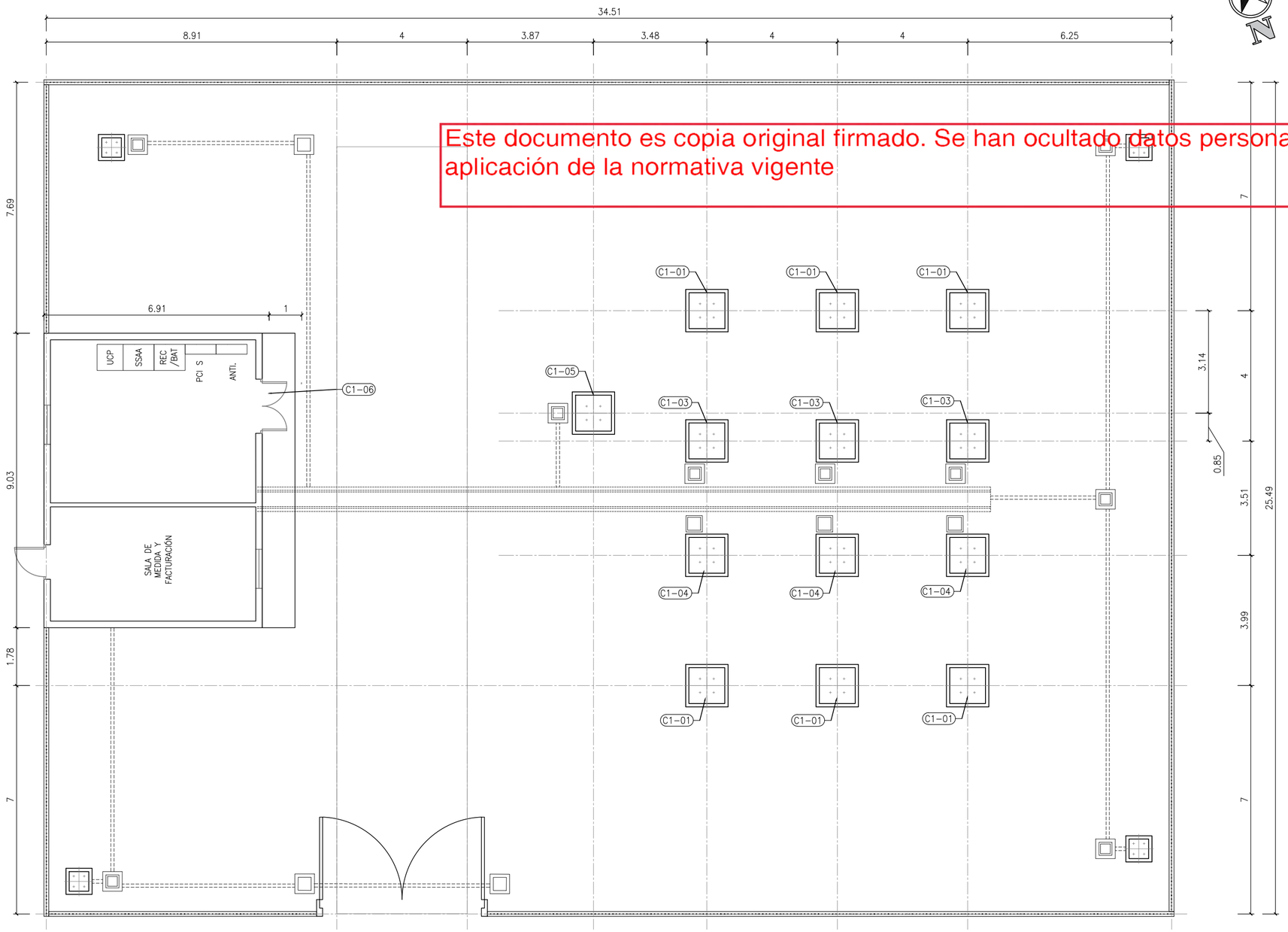
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/100

A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0005



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1:100

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

DISPOSICION DE CIMENTACIONES RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV		
POSICION	EQUIPO	CANTIDAD
C1-01	ESTRUCTURA BOTELLA TERMINAL - AUTOVÁLVULA 220 kV	6
C1-03	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kV	3
C1-04	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV	3
C1-05	TRANSFORMADOR DE TENSION PARA SSAA (PVT)	1
C1-06	EDIFICIO DE CONTROL	1

CANAL Y CANALIZACION CABLES		
POSICION	TIPO	CANTIDAD (m)
CA-01	CANAL DE CABLES	25
CA-02	TUBOS	58

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES

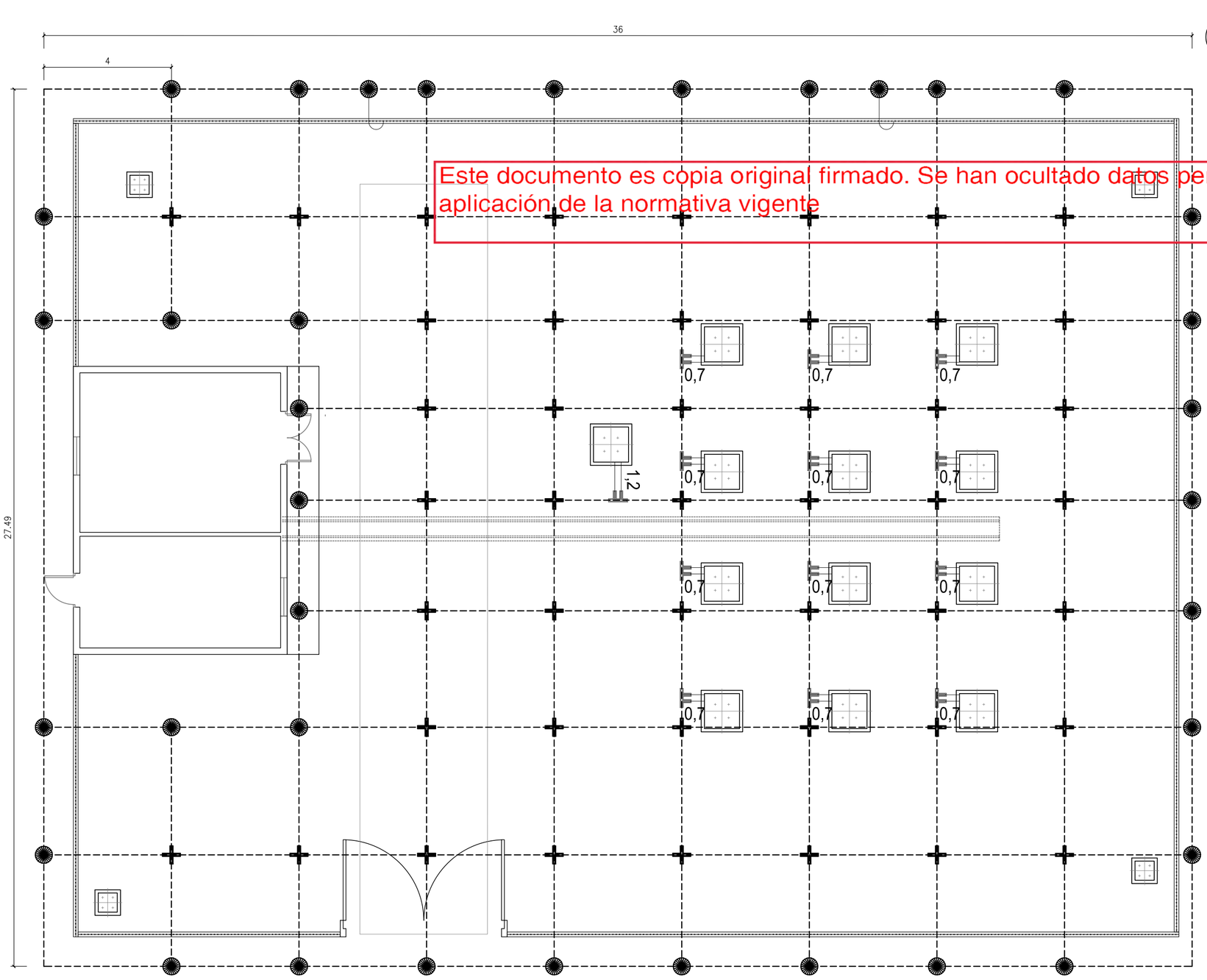
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/100

A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0006



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1:100

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RELACION DE MATERIALES		
POSICION	TIPO	CANTIDAD
C-1	m CABLE DE Cu DESNUDO DE 120 mm^2	581.5
C-2	ud. SOLDADURA EXOTERMICA EN "T" PARA CABLES DE Cu 120 mm^2 DESNUDOS	36
C-3	ud. SOLDADURA EXOTERMICA EN "CRUZ" PARA CABLES DE Cu 120 mm^2 DESNUDOS	46

SIMBOLOS

SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ O EN "T"

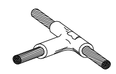
1,0 CONEXION A ESTRUCTURA

CONEXION A CERRAMIENTO

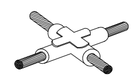
MALLA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu DE 120 mm2 A 60 cm DE PROFUNDIDAD

CONEXIONES CON LA MALLA PRINCIPAL CON CABLE DE Cu DE 120 mm2:
- PARA LOS SOPORTES DE APARAMENTA SE DEJARAN LATIGUILLOS DE 1.50 m DE LONGITUD EN LA CIMENTACIÓN.
- PARA LAS TIERRAS INTERIORES DEL EDIFICIO DEJAR LATIGUILLOS DE 1.50m EN EL INTERIOR

SOLDADURA CADWELD PARA UNIÓN EN T



SOLDADURA CADWELD PARA UNIÓN EN CRUZ



NOTAS .-

LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERÁN SER CONECTADOS A LA MALLA DE TIERRAS :
- CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 20 m
- PUERTA DE ENTRADA SUBESTACION
- CERCOS METÁLICOS DE ARQUETAS (TANTO DE CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES REFORZADOS
- CIMENTACIONES DE EDIFICIOS
- TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS QUE SE EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXION A TIERRA.
- SE DARÁ CONTINUIDAD EN EL EDIFICIO A LAS ARMADURAS DE MURO DE CIMENTACIÓN Y SOLERA
- LA SITUACIÓN DE LAS CONEXIONES CON LA ESTRUCTURA EN CADA CIMENTACIÓN ES ORIENTATIVA. EN CADA PROYECTO SE HARÁN COINCIDIR CON EL LADO INDICADO EN LOS PLANOS DE MONTAJE DE CADA EQUIPO

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

PLANTA GENERAL PUESTA A TIERRA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

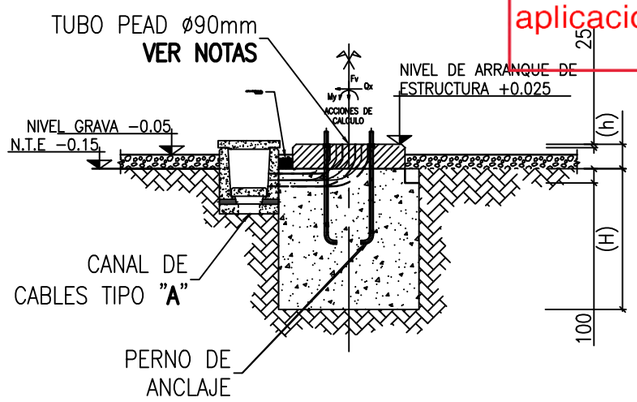
ESCALA 1/100

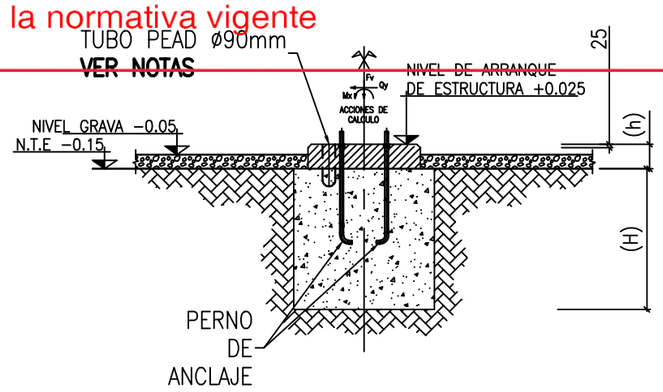
A2 594 x 420 mm

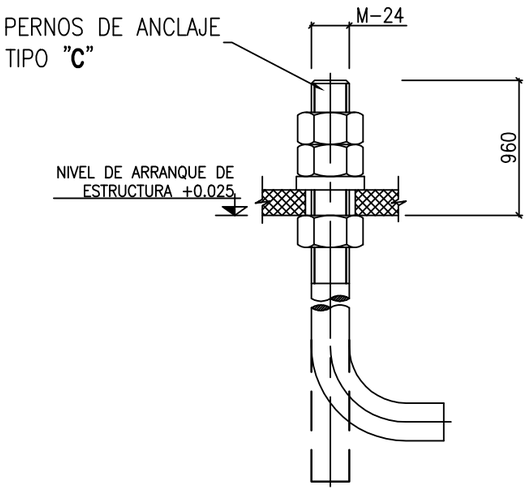
CÓDIGO PLANO:

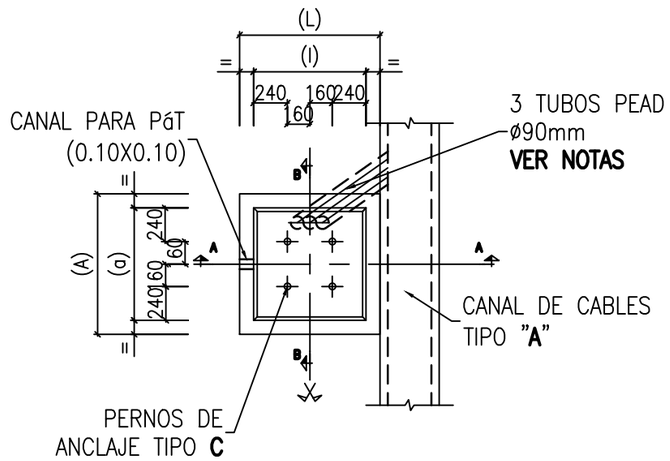
USAN-SOL-RM-PE-DRW-0007

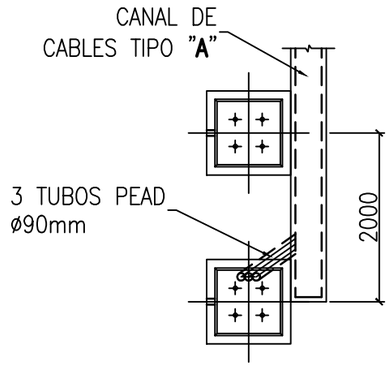
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente











NOTAS

1.– PARA NOTAS GENERALES VER PLANO DEFINICIÓN DE NIVELES – CARACTERÍSTICAS MATERIALES.
2.– PARA LA SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LA CIMENTACIÓN, NÚMERO DE TUBOS Y SU UBICACIÓN, VER PLANO DE PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALES.
3.– TODAS LAS COTAS INDICADAS QUEDAN REFERIDAS RESPECTO AL NIVEL (+0.00) DEFINIDO EN EL PLANO DE DEFINICIÓN DE NIVELES. ASI PUES, LAS COTAS SON SIEMPRE RELATIVAS A ESTE NIVEL DE REFERENCIA UBICADO EN LOS EJES DE LOS VIALES INTERIORES DE LA SUBESTACIÓN.
4.– EN LA TABLA VIENEN REPRESENTADOS LOS VALORES CORRESPONDIENTES A LA ENVOLVENTE DE ESFUERZOS.
5.– LA GENERATRIZ DE LOS TUBOS EN LOS GIROS TENDRÁ UN RADIO DE GIRO AMPLIO QUE FACILITE EL PASO DE CABLES NUNCA GENERANDO CODOS A 90°.
6.– EN CASO DE SALIR EL/LOS TUBOS DE LA GEOMETRIA DE LA ZAPATA O PEANA SE EJECUTARÁ UN DADO DE HORMIGÓN ALREDEDOR DEL TUBO VISTO CON UN RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE EJE DE 5 cm.
7.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
8.– SE CALCULARÁ CADA CIMENTACIÓN DE CADA PROYECTO.

POS.	DIMENSIONES (m)							PERNOS		COEF. SEG. AL VUELCO		TENSIONES TERRENO daN/cm2		MOMENTOS (m*T)		FUERZA HORIZONTAL (T)		FUERZA VERTICAL (T)
	BASE			PEANA			PLACA BASE ESTRUCTURA			SENT. x	SENT. y							
	L	A	H	l	a	h		CANT.	TIPO			Med	Max	Mx	My	Qx	Qy	Fv
1–1	1.45	1.45	0.70	0.80	0.80	0.175	0.50X0.50	4	C	1.76	2.55	–	0.69	0.58	1.54	0.54	0.58	1.32

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN			
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

TÍTULO PLANO:
CIMENTACIONES TIPO

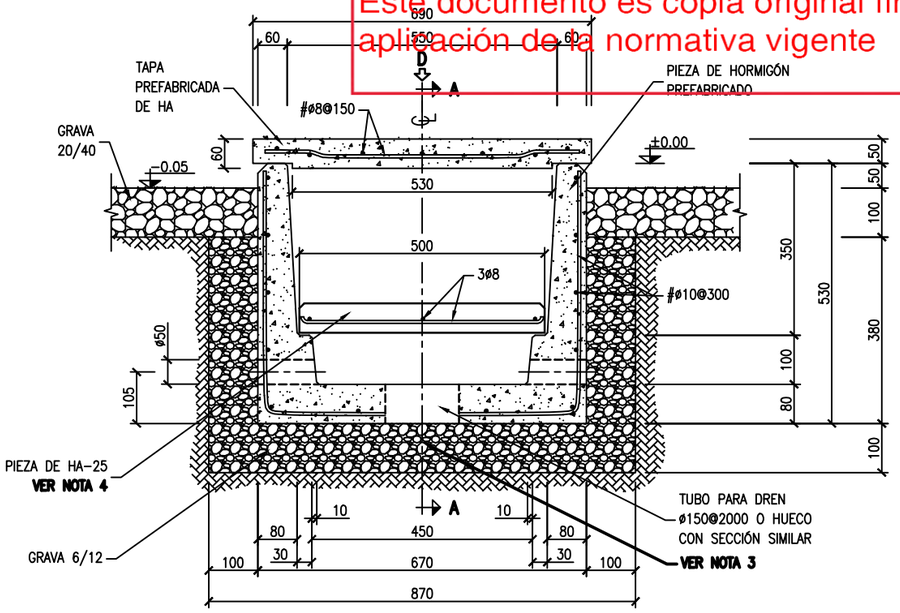
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA S/E
A3 420 x 297 mm

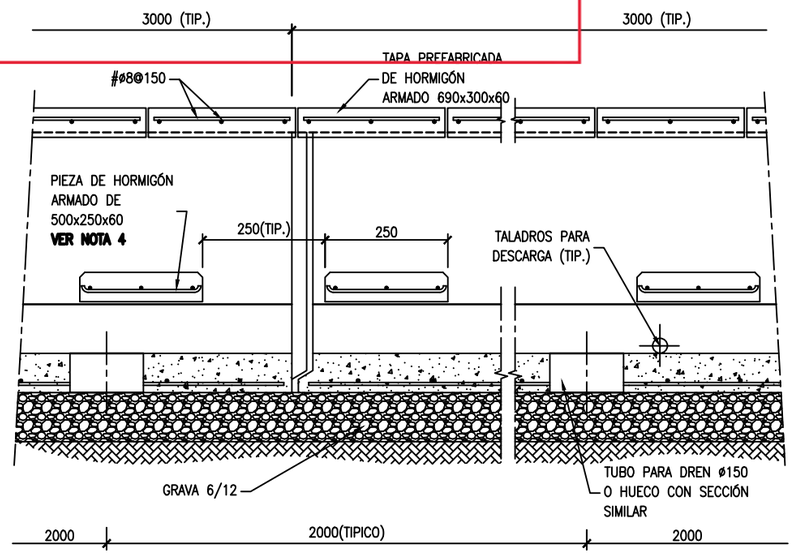
CÓDIGO PLANO:
USAN-SOL-RM-PE-DRW-0008

HOJA 01 DE 01

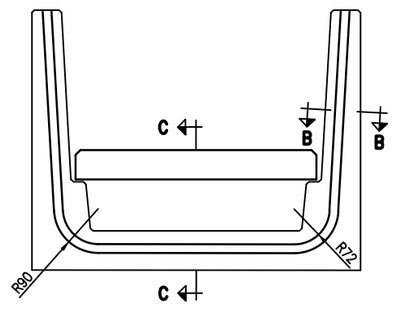
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



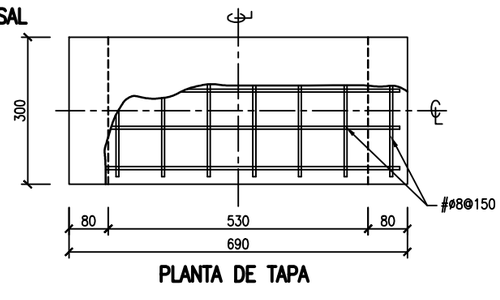
SECCIÓN TRANSVERSAL



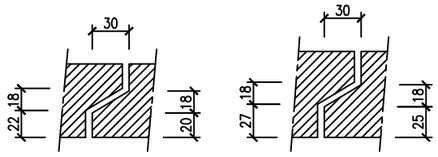
SECCIÓN A-A (LONGITUDINAL)



VISTA FRONTAL

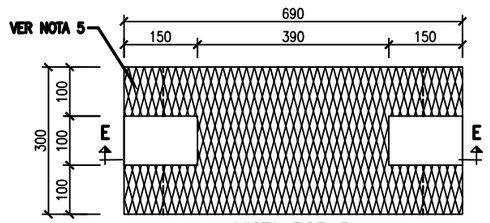


PLANTA DE TAPA

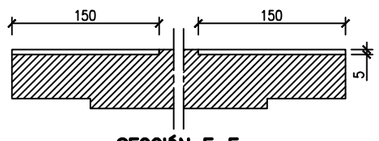


SECCIÓN B-B

SECCIÓN C-C



VISTA POR D



SECCIÓN E-E

NOTAS

1.- PARA SITUACIÓN DE CANALES VER PLANO DE PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALES DE CABLES.

2.- ELEVACIONES EN METROS, COTAS EN MILÍMETROS.

3.- EN CASO DE QUE ESTE CANAL LLEVASE TUBO DE DRENAJE, EL DETALLE SERIA ANÁLOGO AL QUE FIGURA EN EL PLANO DRENAJE BAJO CANAL DE CABLES.

4.- LAS ARISTAS DE CARAS EN CONTACTO CON LOS CABLES LLEVARAN UN CHAFLÁN DE 10x10mm.

5.- EL ACABADO DE LA TAPA SERÁ RUGOSO FORMANDO ROMBOS.

6.- LA CANALIZACION SE DIMENSIONARA SEGUN LAS CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES A TRANSPORTAR.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. CANALIZACION

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

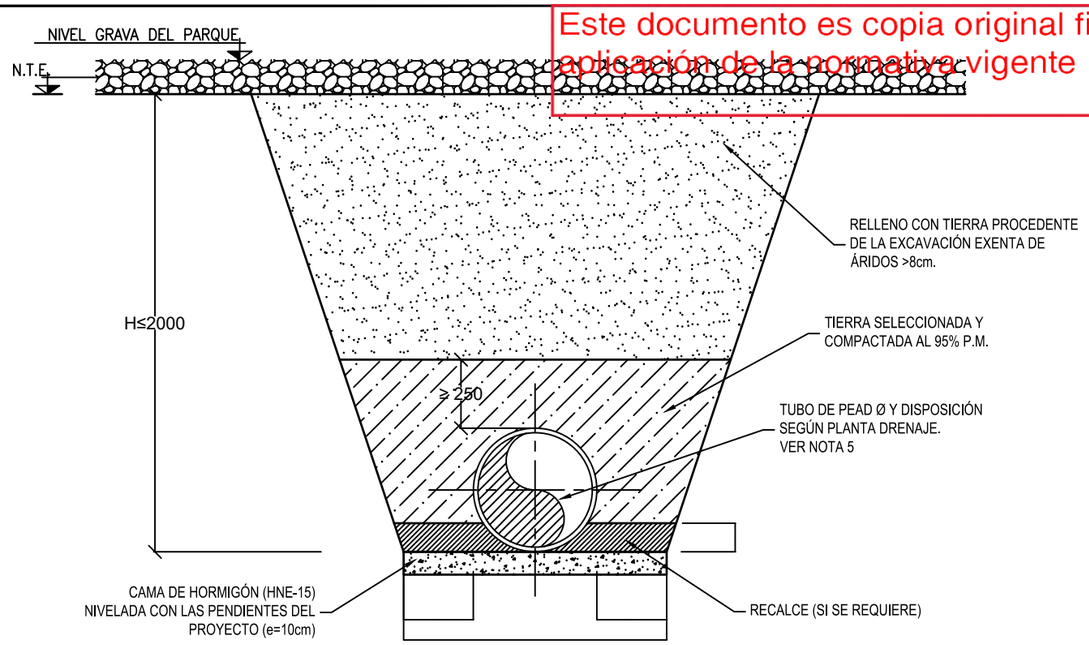
ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

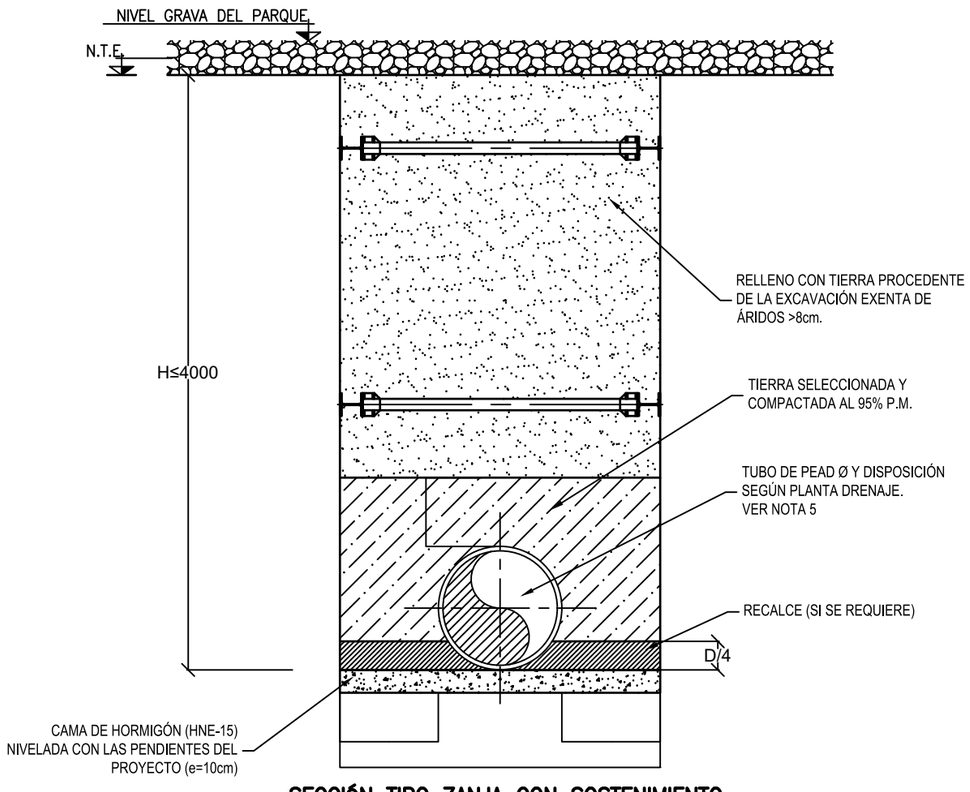
CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0010

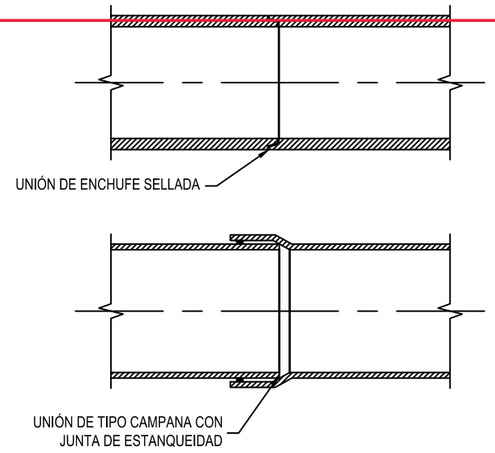
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SECCIÓN TIPO ZANJA



SECCIÓN TIPO ZANJA CON SOSTENIMIENTO



DETALLE UNIÓN TUBOS

A (m,)	Diámetro interior Di (mm.)
0.80	ø ≤ 315
1.15	315 < ø ≤ 630
VER NOTA 5	

NOTAS

1.– COTAS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.
2.– PARA SITUACIÓN Y COTAS DE NIVEL DE TUBOS VER PLANO DE PLANTA DRENAJES PLATAFORMA.
3.– LA PROFUNDIDAD DEL TUBO DE DRENAJE SERÁ LA MENOR POSIBLE, HABIDA CUENTA (SI PROCEDE) DE LAS DIMENSIONES DEL CANAL DE CABLES QUE PUEDA EXISTIR AGUAS ABAJO.
4.– SECCIONES VALIDAS PARA TUBOS DE PEAD, PVC, HORMIGÓN, FUNDICIÓN O ACERO INOX.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. DRENAJE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

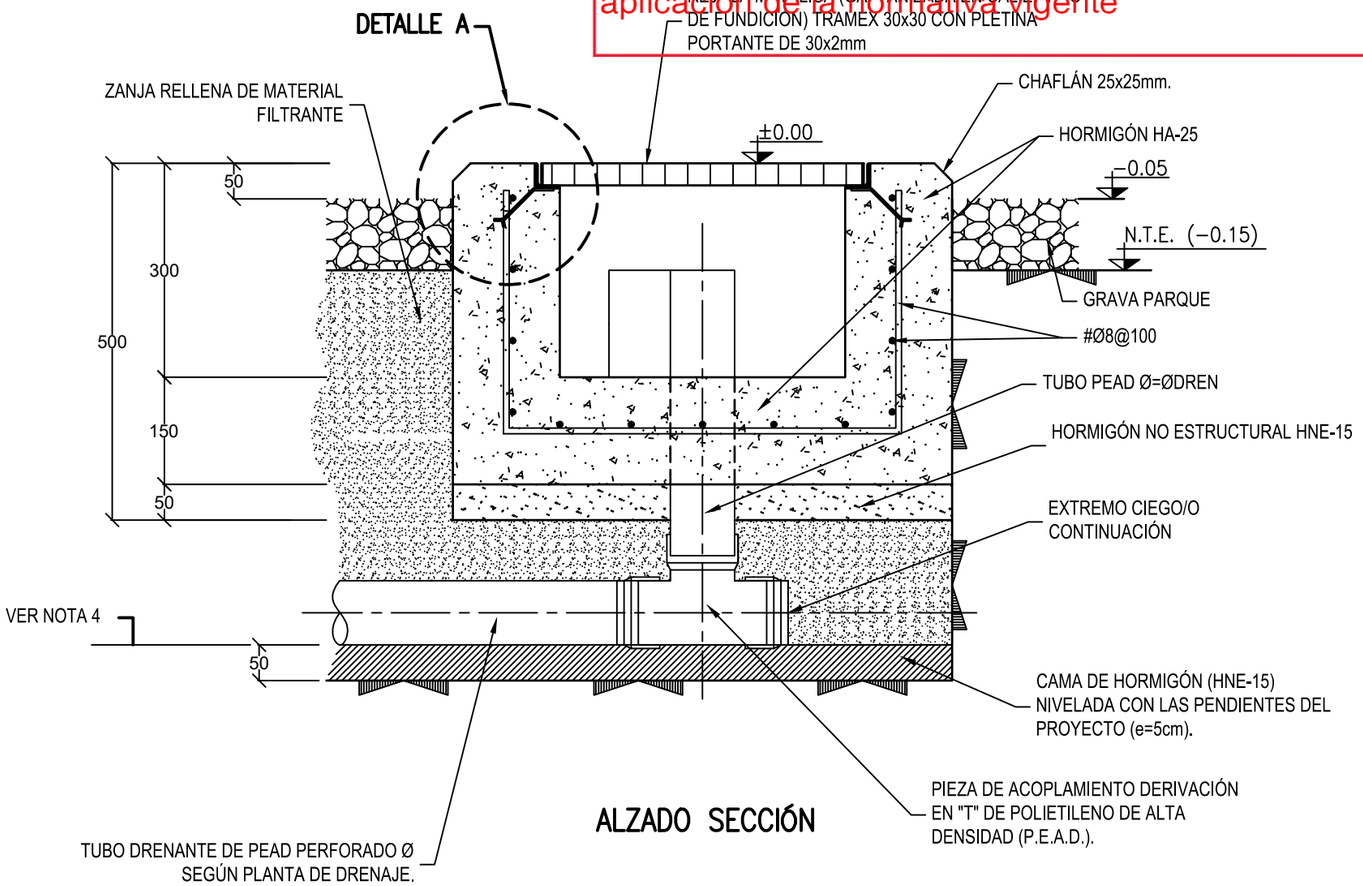
ESCALA: INDICADA

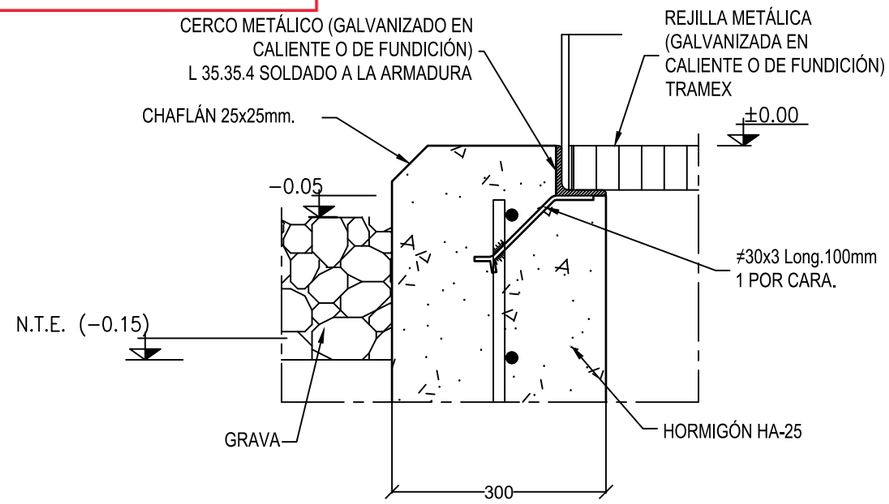
A3 420 x 297 mm

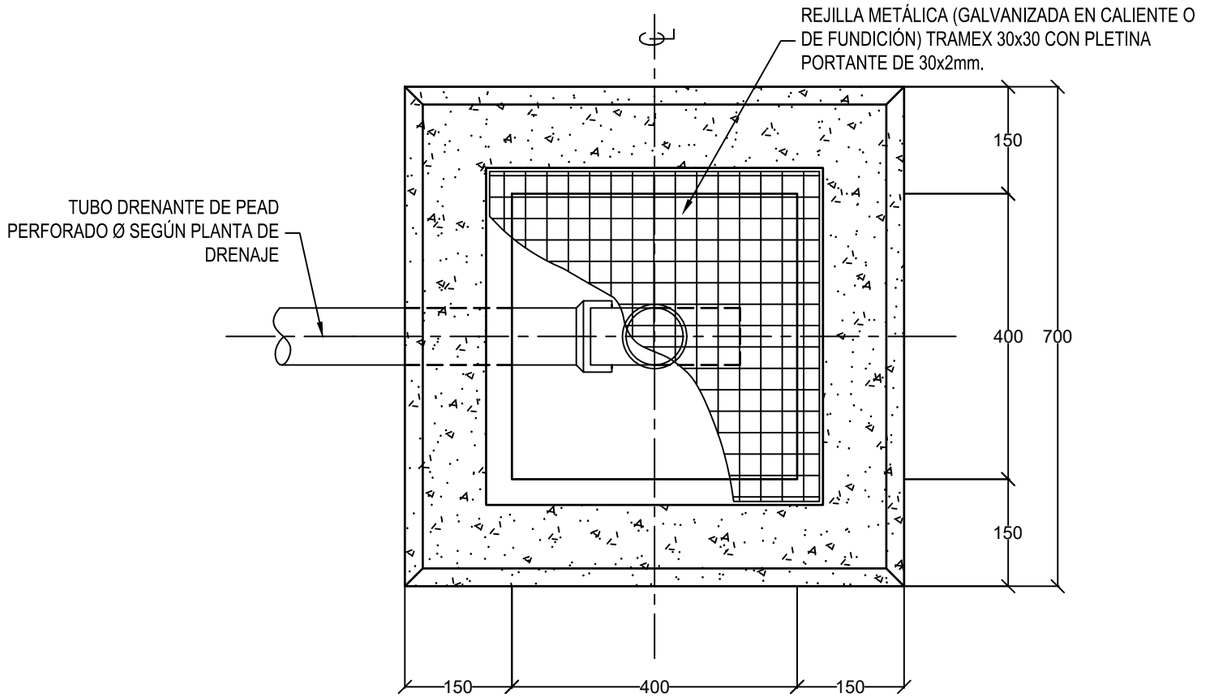
CÓDIGO PLANO: USAN-SOL-RM-PE-DRW-0011

HOJA 01 DE 05

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente







REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. DRENAJE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

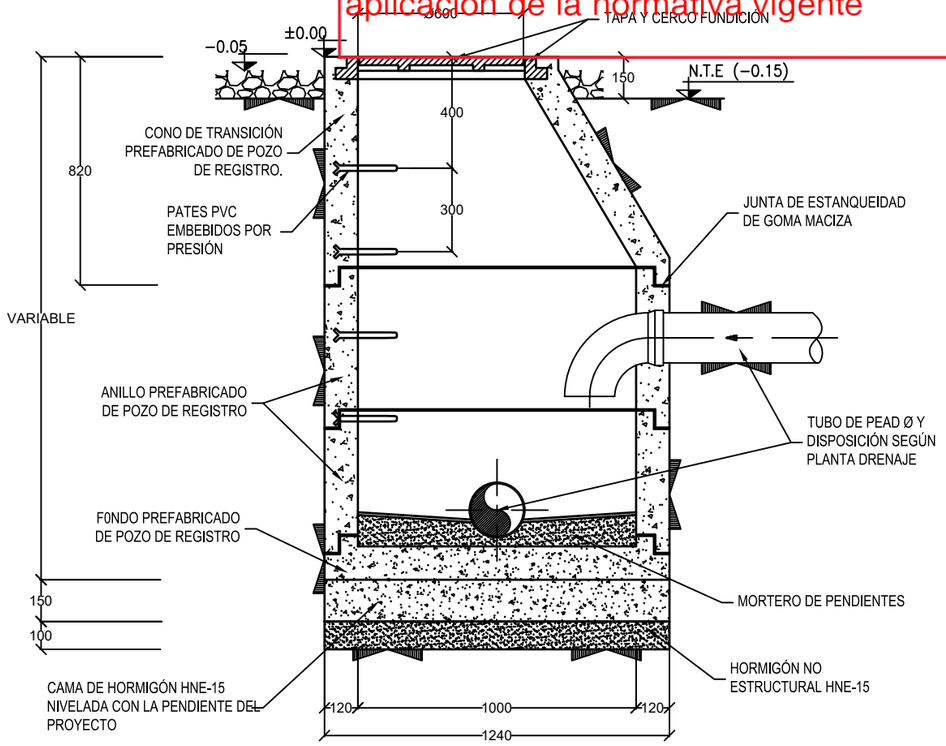
ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

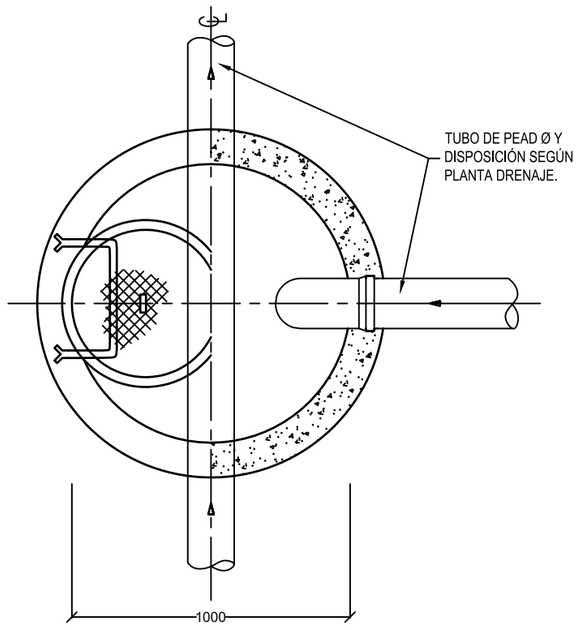
CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0011

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



ALZADO SECCIÓN



PLANTA

NOTAS

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2.– PARA SITUACIÓN Y COTAS DE NIVEL DE TUBOS VER PLANO DE PLANTA DRENAJES PLATAFORMA.
3.– TODOS LOS ELEMENTOS INDICADOS SON MERAMENTE REPRESENTATIVOS. EL CONSTRUCTOR PODRÁ MODIFICAR LIGERAMENTE EL DETALLE CORRESPONDIENTE EN BASE A LOS ELEMENTOS NORMALIZADOS FÁCILMENTE ADQUIRIBLES EN LA ZONA.
4.– EL NÚMERO DE ANILLOS INTERMEDIOS VARIARA SEGÚN PROFUNDIDAD Y FABRICANTE.
5.– PARA COTA DE PROFUNDIDAD DEL POZO VER COTAS DE NIVEL DE LA RED DE DRENAJE EN PLANO DE PLANTA DRENAJES PLATAFORMA.
6.– LA TAPA Y EL CERCO DE FUNDICIÓN SERÁN DE LA CLASE RESISTENTE SERÁ D–400.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. DRENAJE

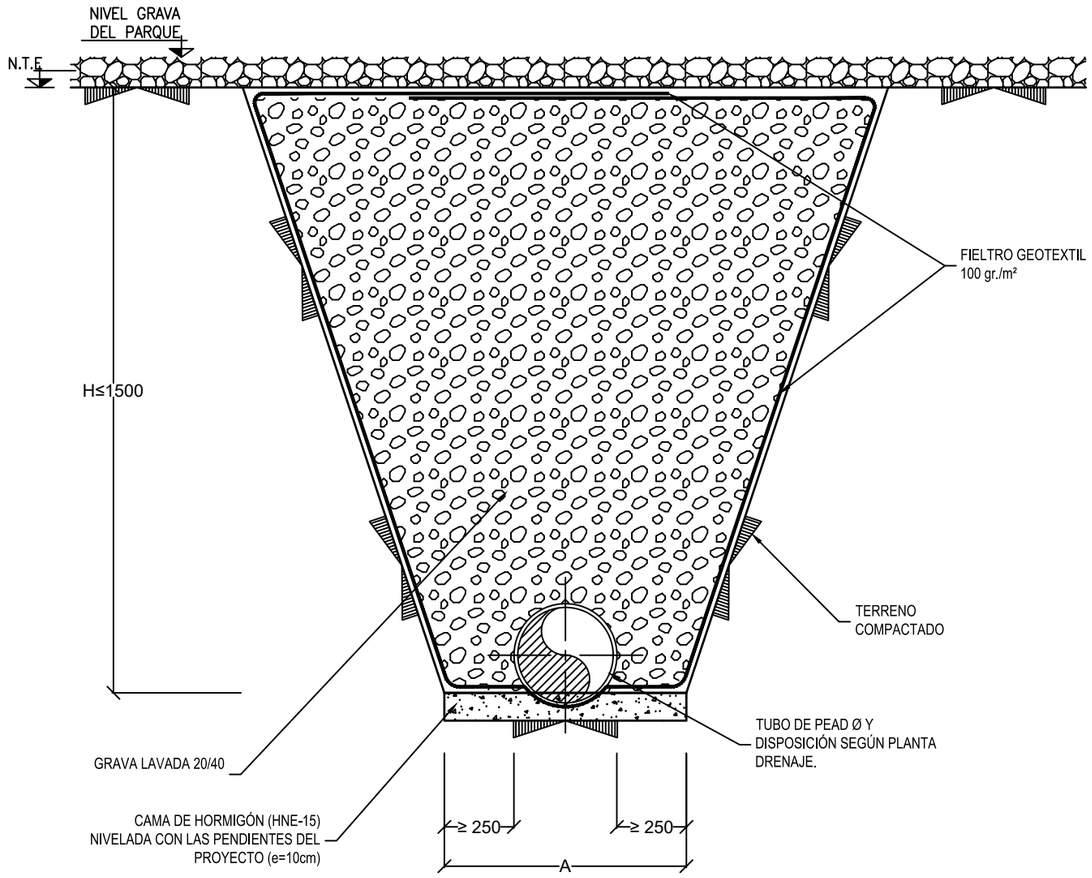
"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: INDICADA

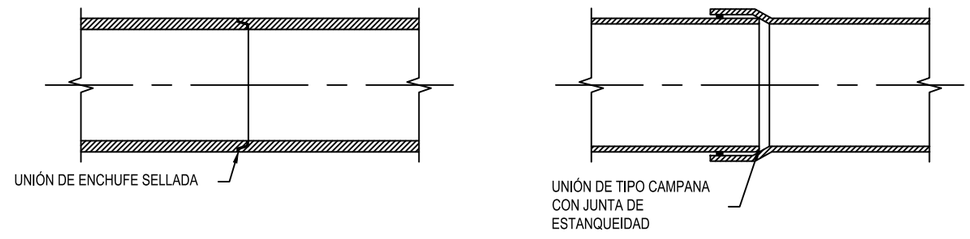
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO: USAN-SOL-RM-PE-DRW-0011

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SECCIÓN TIPO



DETALLE UNIÓN TUBOS

A (mm)	Diámetro interior Di (mm.)
800	ø ≤ 315

NOTAS

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2.– PARA SITUACIÓN Y COTAS DE NIVEL DE TUBOS VER PLANO DE PLANTA DRENAJES PLATAFORMA.
3.– EL TUBO DRENANTE SERÁ ABOVEDADO O CIRCULAR SEGÚN TAMAÑO O FABRICANTE.
4.– SECCIONES VALIDAS PARA TUBOS DE PEAD, PVC, HORMIGÓN, FUNDICIÓN O ACERO INOX.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. DRENAJE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

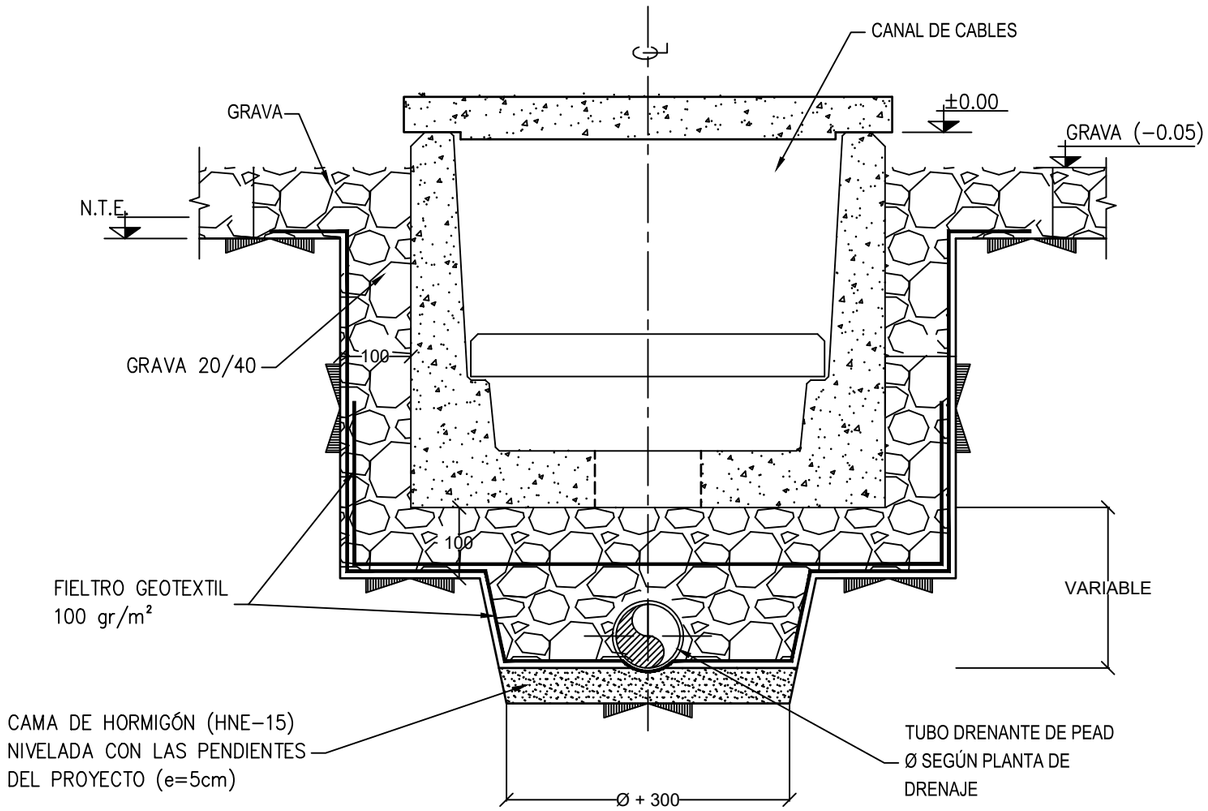
ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0011

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SECCIÓN TIPO

NOTAS

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2.– PARA SITUACIÓN Y COTAS DE NIVEL DE TUBOS VER PLANO DE PLANTA DE DRENAJES PLATAFORMA.
3.– EL TUBO DRENANTE SERÁ ABOVEDADO O CIRCULAR SEGÚN TAMAÑO O FABRICANTE.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:
PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

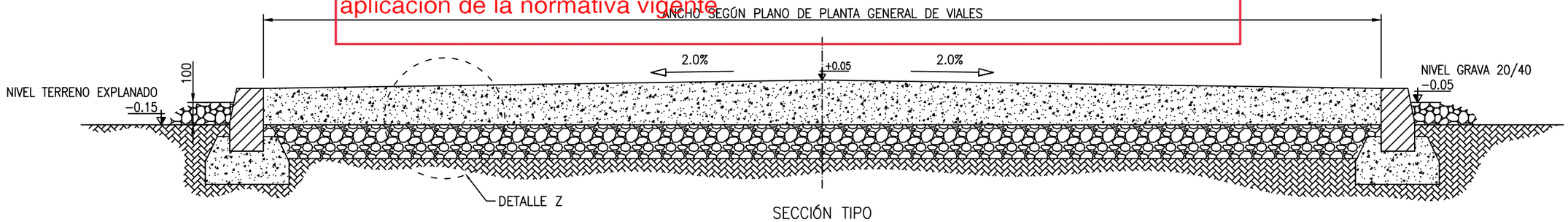
TÍTULO PLANO:
DETALLES TIPO. DRENAJE

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

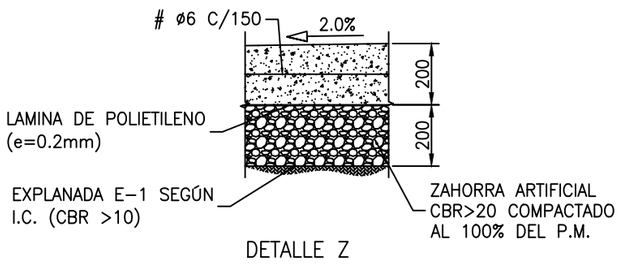
ESCALA: INDICADA
A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:
USAN-SOL-RM-PE-DRW-0011

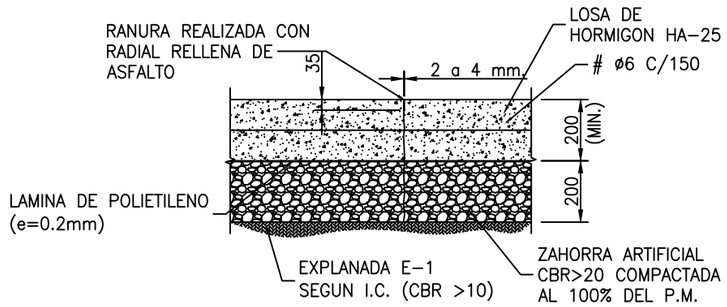
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



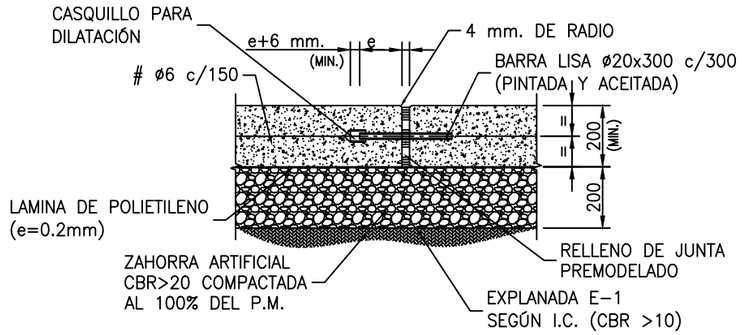
SECCIÓN TIPO



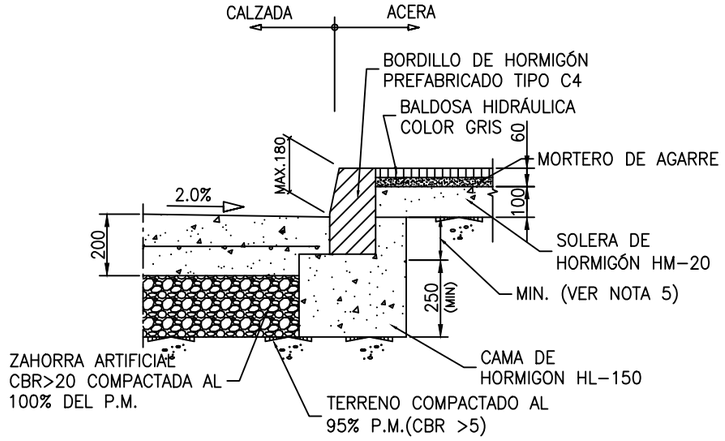
DETALLE Z



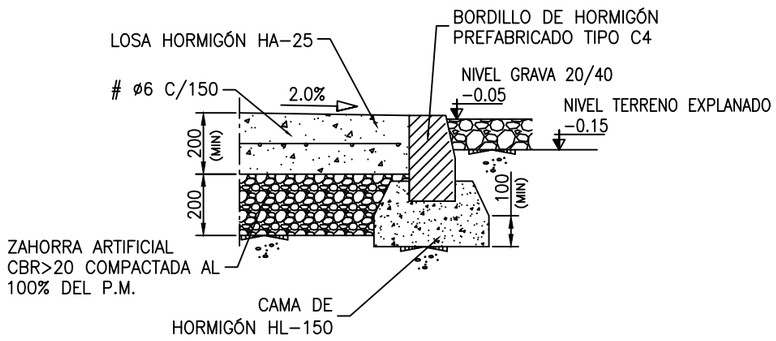
JUNTA DE CONTRACCIÓN



JUNTA DE DILATACIÓN



DETALLE DE ENLACE DE BORDILLO CON ACERA Y CALZADA



DETALLE DE BORDILLO

ESPESOR DE JUNTA DE DILATACIÓN			
DIFERENCIA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL	DISTANCIA ENTRE JUNTAS DE DILATACIÓN		
	20 m	30 m	40 m
50° C	15 mm	25 mm	30 mm

NOTAS .−

1. COTAS EN METROS.
2. EL HORMIGÓN SERÁ TIPO HA−25/B/20/IIa PARA CIMIENTOS Y ALZADOS.
3. EL HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁ DE TIPO HL−150/P/20
4. EL ACERO DE REFUERZO SERÁ DE TIPO B−500−SD
5. EL BORDILLO DEBERÁ IR ENTERRADO AL MENOS EN LA MITAD DE SU CANTO
6. BORDILLO TIPO C4 CLASE R5

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. VIALES

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0012

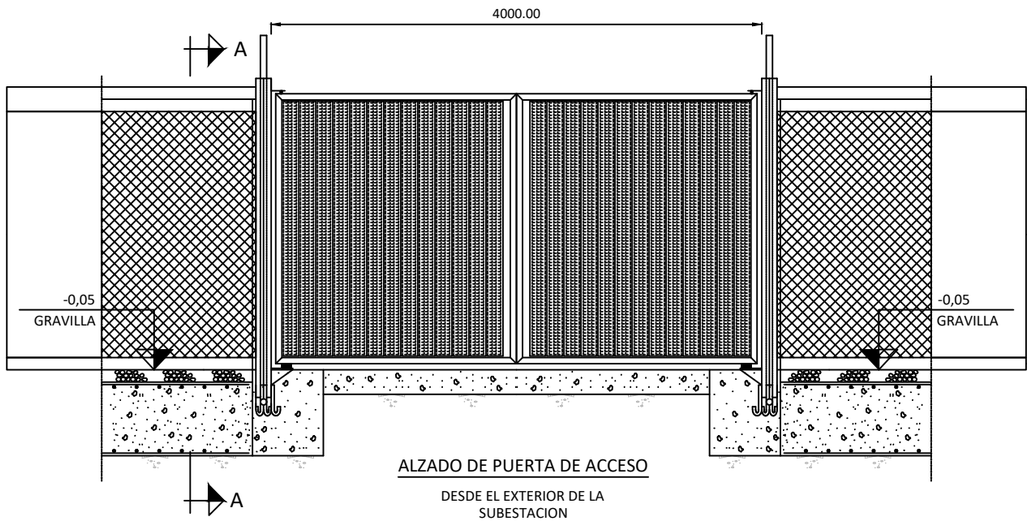
HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ALZADO

PUERTA DE ACCESO

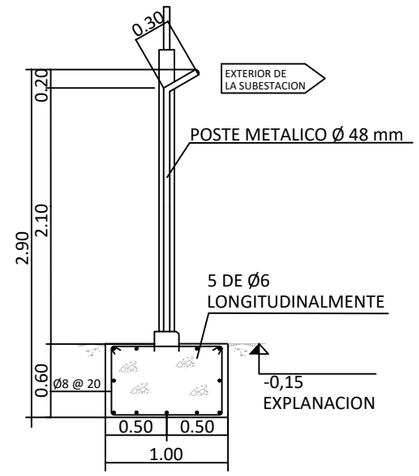
DESDE EL EXTERIOR DE LA SUBESTACION

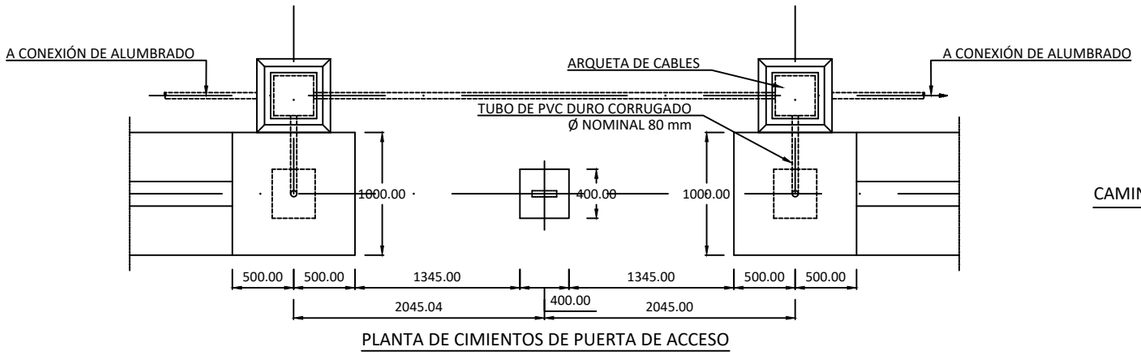


ALZADO DE PUERTA DE ACCESO

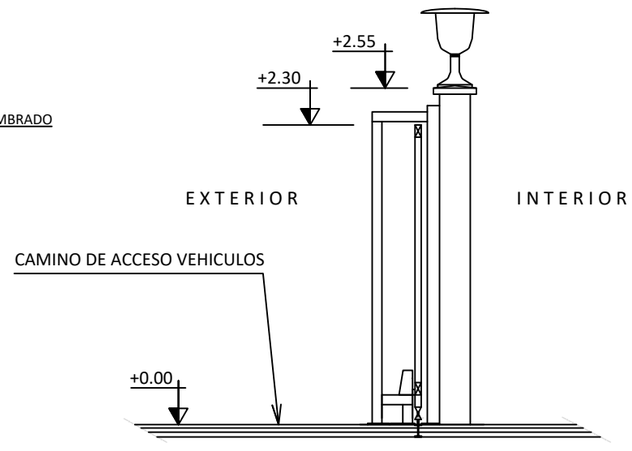
DESDE EL EXTERIOR DE LA SUBESTACION

SECCIÓN AA





PLANTA DE CIMIENTOS DE PUERTA DE ACCESO



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. CERRAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

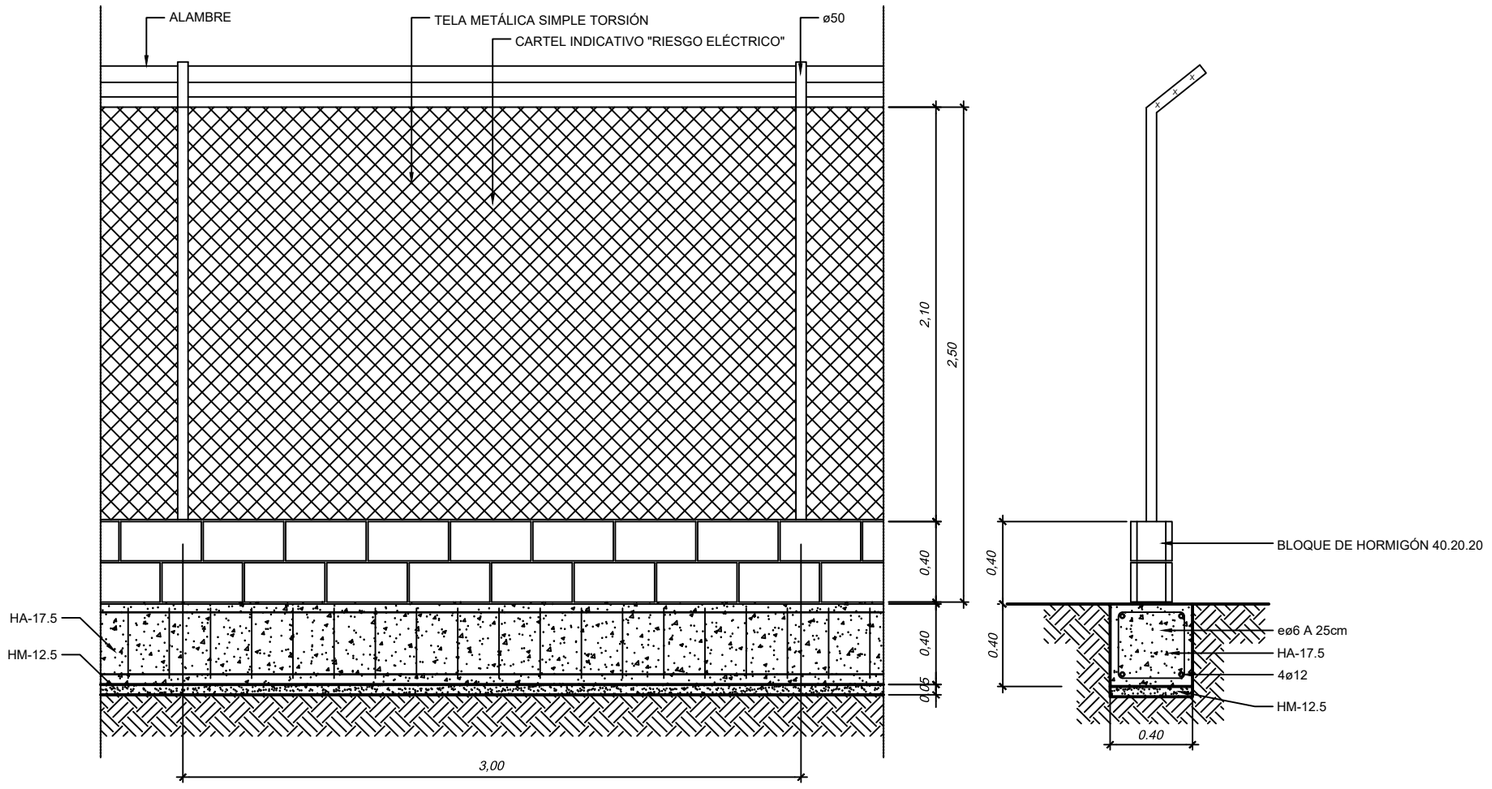
ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0013

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



ALZADO

SECCION

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

DETALLES TIPO. CERRAMIENTO

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

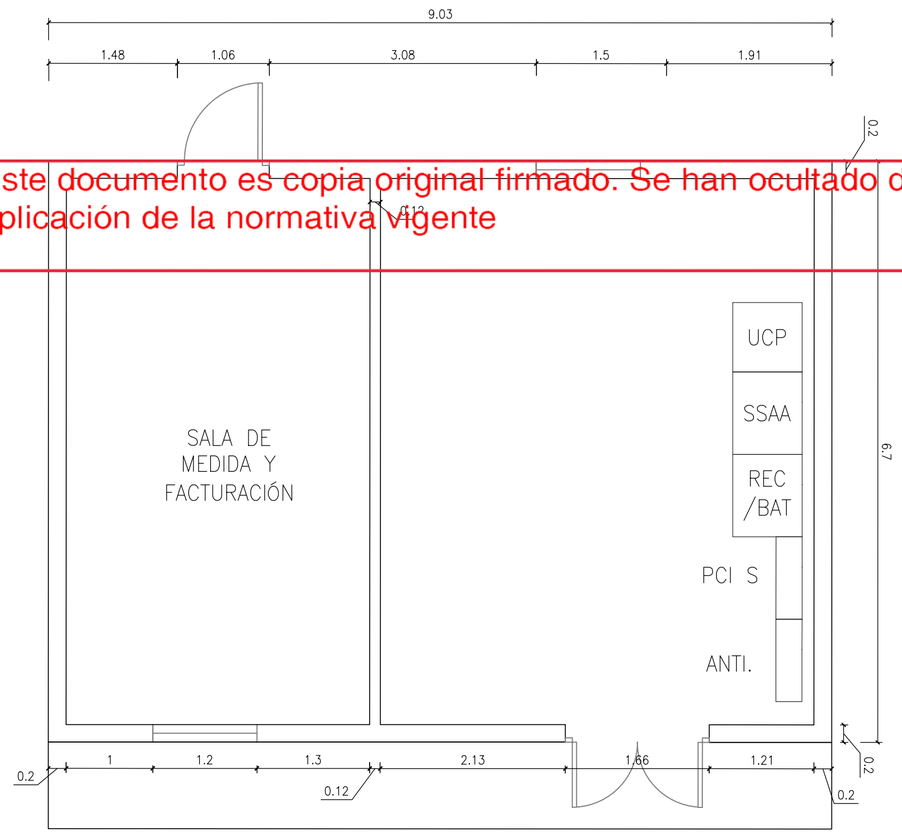
ESCALA: INDICADA

A3 420 x 297 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0013

HOJA 02 DE 02



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PLANTA GENERAL
ESCALA: 1:50

DISPOSICION DE ARMARIOS RECINTO DE MEDIDA 220 kV	
POSICION	EQUIPO
E-1	UNIDAD CONTROL POSICIÓN
E-2	CUADRO PRINCIPAL CA/CC
E-3	RECTIFICADOR BATERIAS 1
E-4	CENTRAL DETECCIÓN DE INCENDIOS
E-5	ARMARIO CCTV

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

EDIFICIO. PLANTA

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

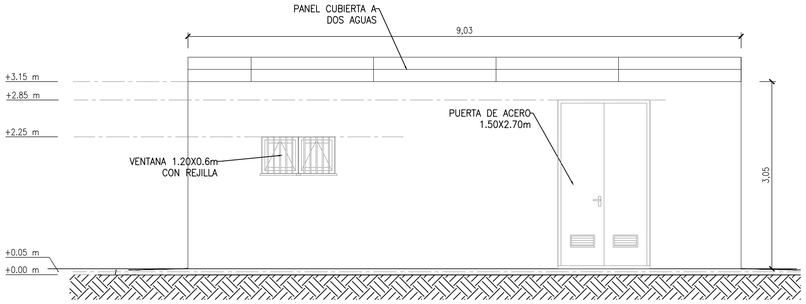
ESCALA 1/50

A2
594 x 420 mm

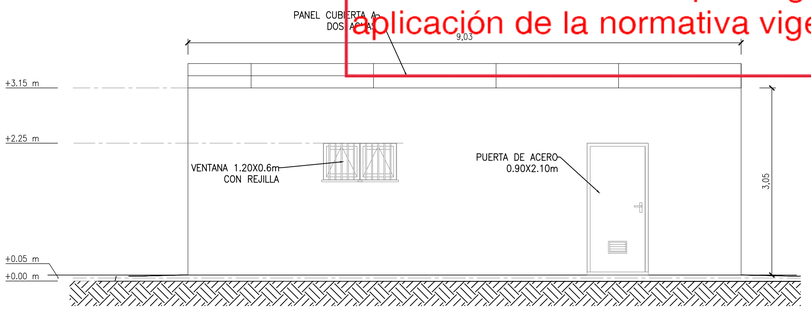
CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0015

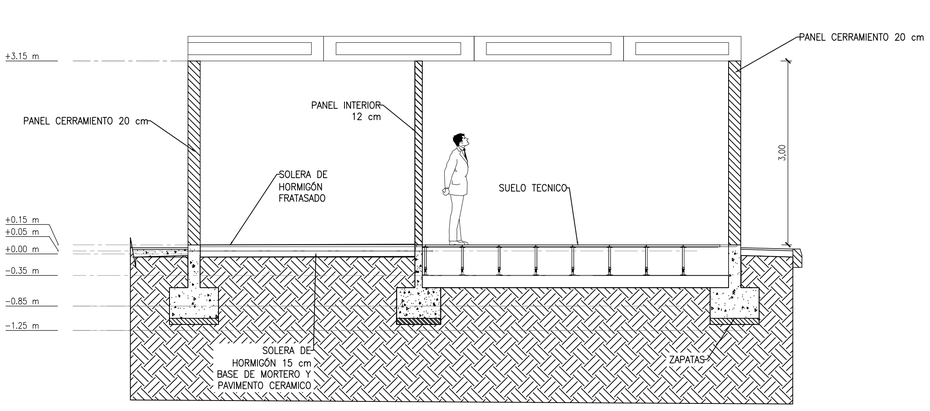
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



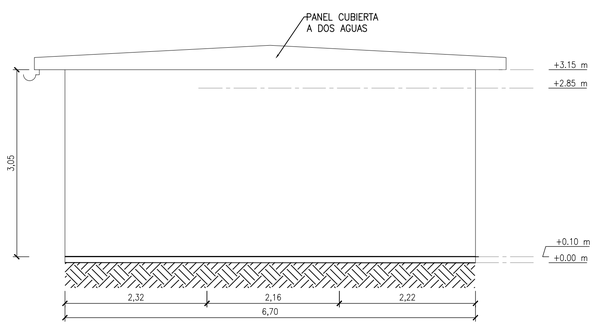
Alzado 1–1'



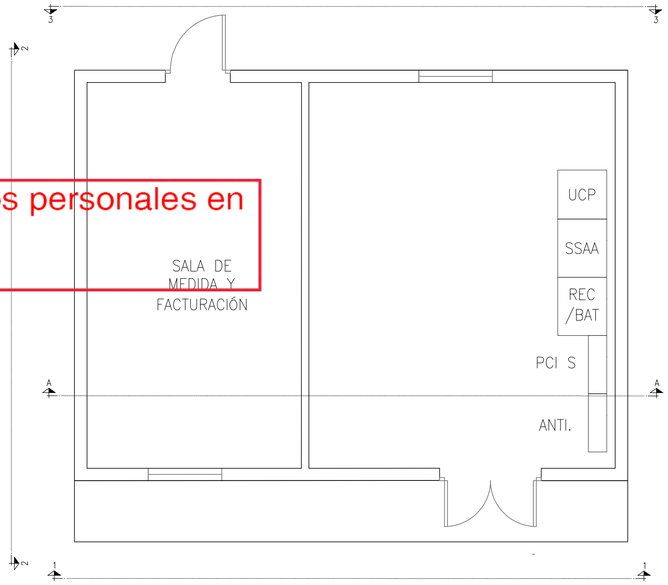
Alzado 3–3'



Alzado A–A'



Alzado 2–2'



PLANTA GENERAL VISTAS

ESCALA: 1:50

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA 220 kV DAGANZO
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

EDIFICIO. ALZADOS

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA: S/E

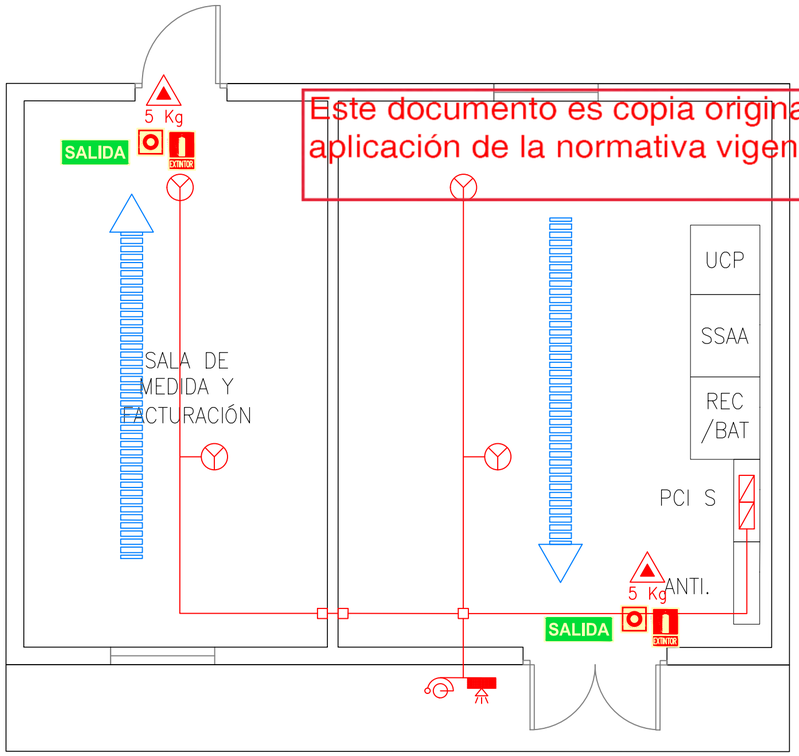
A1 841 x 594 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0016

HOJA 01 DE 01

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1:50

SIMBOLOGÍA

	CENTRALITA DE ALARMAS INCENDIOS + INTRUSISMO
	DETECTOR ÓPTICO DE HUMOS
5 Kg	EXTINTOR DE CO_2 DE 5 Kg
	TUBO PVC ø25 mm O CANALETA DE SECCIÓN EQUIVALENTE
	CAJA DE REGISTRO 160x100 mm
	CAMPANA EXTERIOR INCENDIOS
	SIRENA EXTERIOR
	LÍNEA DE EVACUACIÓN
EXTINTOR	SEÑAL CLASE A: PICTOGRAMA "EXTINTOR"
	SEÑAL CLASE A: PICTOGRAMA "PULSADOR"
SALIDA	SEÑAL CLASE A. PICTOGRAMA "SALIDA"
SALIDA	SEÑAL CLASE A. PICTOGRAMA "SALIDA"

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

EDIFICIO. PLANTA PCI

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/50

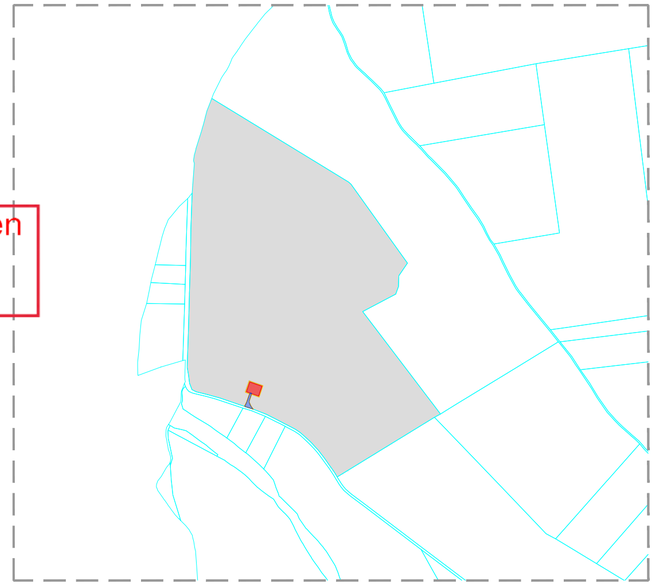
A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0017

DATUM: ETRS89 HUSO 30

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

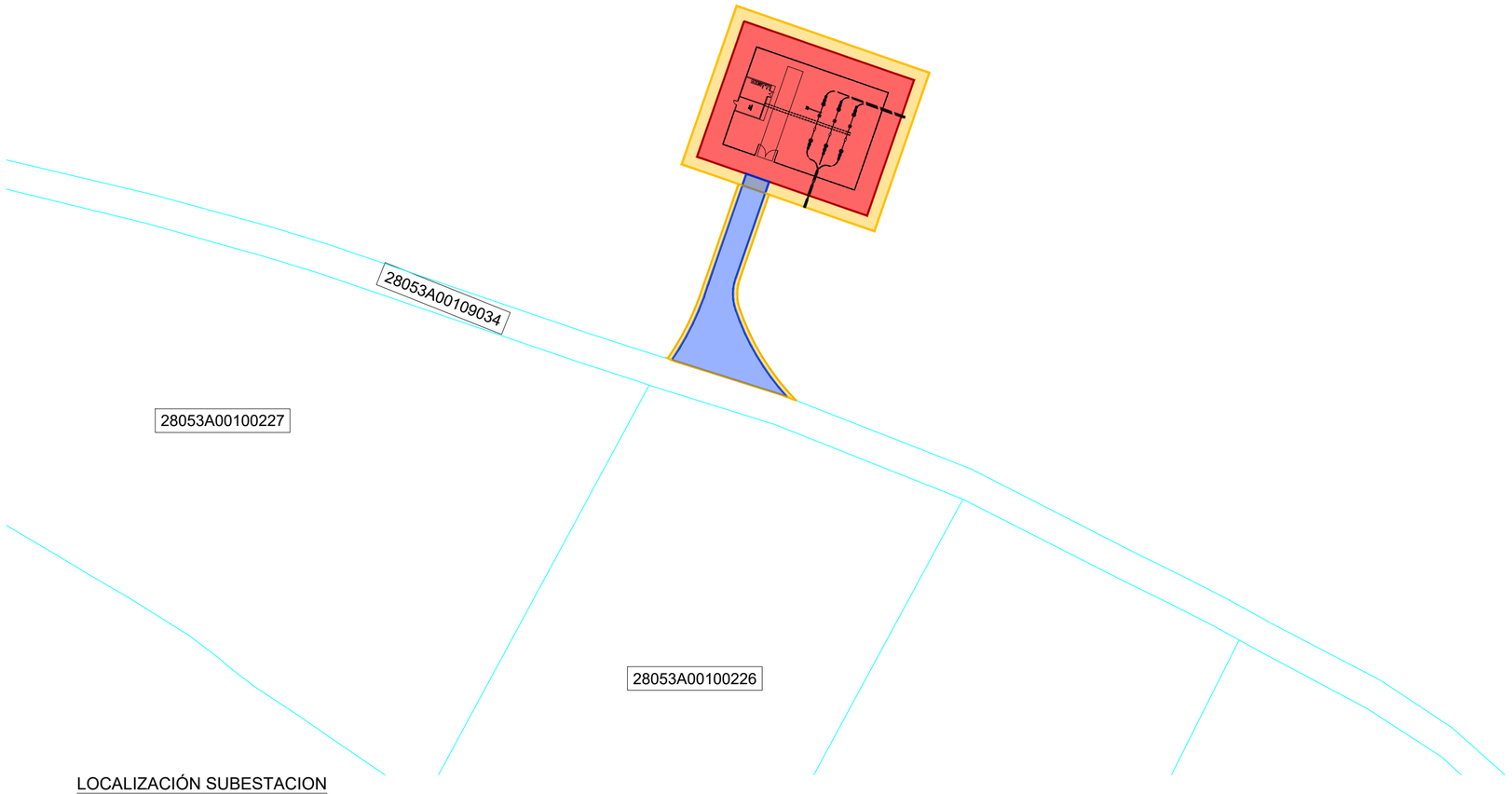


UBICACION PARCELA
Escala 1:15.000

28053A00100232

1

TERMINO MUNICIPAL
DAGANZO DE ARRIBA



LOCALIZACIÓN SUBESTACION
Escala 1:1.000

LEYENDA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBESTACION
	OCUPACIÓN PERMANENTE SUBESTACION
	ACCESOS CAMINOS NUEVOS

SIMBOLOGÍA	
SIMB.	DESCRIPCIÓN
REF. CATASTRO	PARCELA
1	Nº PARCELA

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	08/08/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

RBDA SUBESTACION

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPORODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

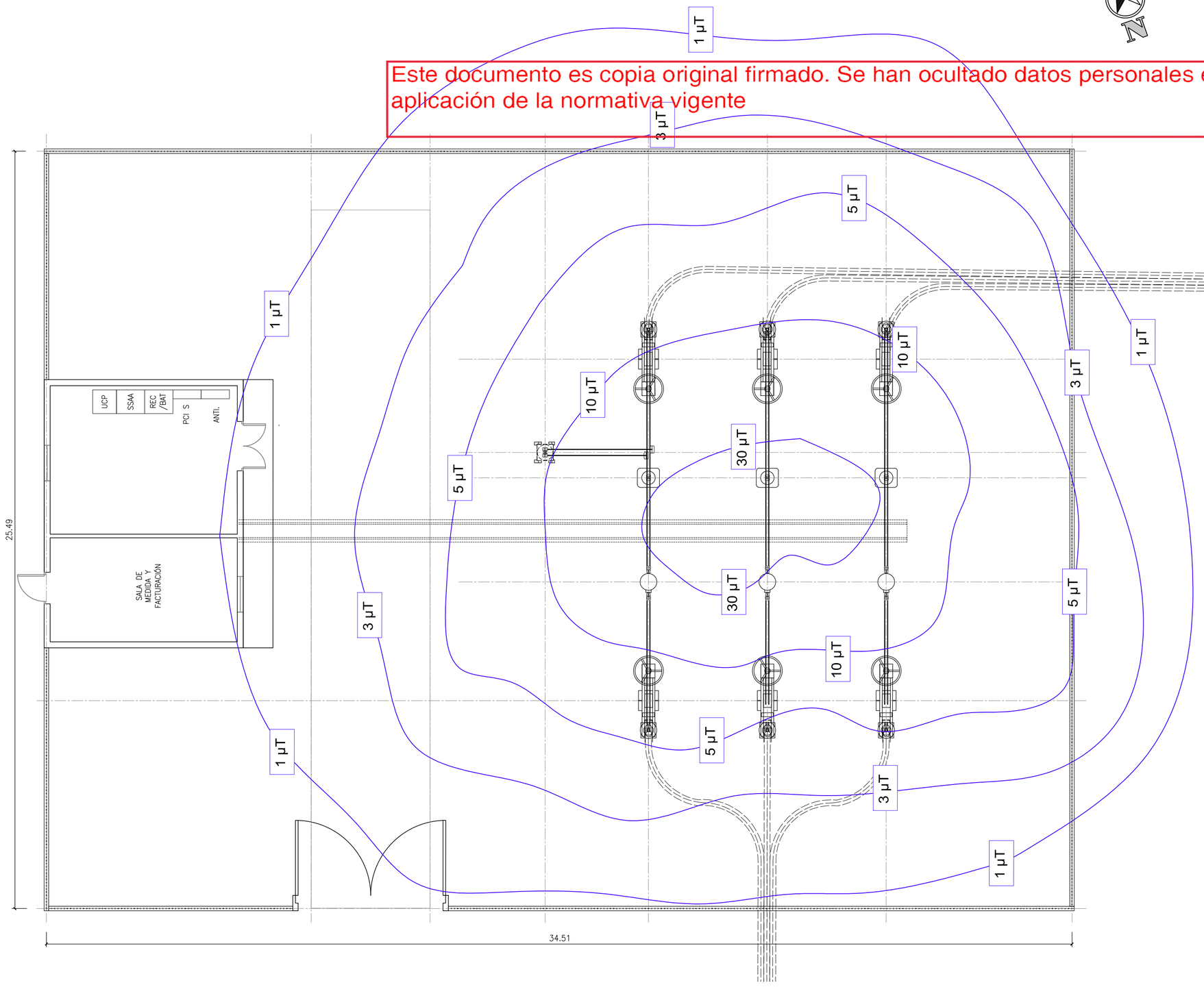
ESCALA
1/1000

A2
594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0018

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



PLANTA GENERAL
ESCALA: 1:100

NOTAS .-

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS SALVO INDICACIÓN CONTRARIA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DP	CHP	AP
00	06/09/2022	EDICIÓN INICIAL	CPS	DMT	JBE

PROYECTO:

PROYECTO EJECUTIVO
RECINTO DE MEDIDA DAGANZO 220 kV
DAGANZO DE ARRIBA (COMUNIDAD DE MADRID)

CLIENTE:

SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE S.A.

Solaria

TÍTULO PLANO:

CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

"ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE, S.A. SU REPRODUCCIÓN O DISTRIBUCIÓN, TOTAL O PARCIAL, ESTÁ PROHIBIDA SIN PREVIO CONSENTIMIENTO EXPRESO POR PARTE DEL PROPIETARIO"

ESCALA 1/100

A2 594 x 420 mm

CÓDIGO PLANO:

USAN-SOL-RM-PE-DRW-0019

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 2: Servicios Auxiliares

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0002

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

ÍNDICE

1 OBJETO 4
2 INSTALACIONES AUXILIARES 5
2.1 Descripción de la instalación 5
2.2 Servicios auxiliares de C.A. 6
2.3 Servicios auxiliares de C.C. 6
2.3.1 Servicios auxiliares de 125 Vcc 6
2.4 Instalación de alumbrado y fuerza 7
2.5 Protección contra incendios 7
2.5.1 Caracterización del riesgo. 8
2.5.2 Edificio 8
2.5.3 Parque intemperie 8
2.5.4 Medidas adoptadas 9
2.5.5 Requisitos de las instalaciones 11

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 OBJETO

El presente anexo tiene como objeto describir los servicios propios del recinto de medida tales como circuitos de servicios auxiliares de C.A. y C.C., protección contra incendios y anti-intrusismo; así como los trabajos a efectuar para la instalación de alumbrado y fuerza en el interior del edificio de la subestación.

2 INSTALACIONES AUXILIARES

2.1 Descripción de la instalación

La subestación objeto de este proyecto contará con una instalación eléctrica de baja tensión de 230 V 50 Hz, encargada de alimentar a los siguientes sistemas auxiliares:

- Cuadro de servicios auxiliares de corriente alterna.
- Rectificadores.
- Baterías 125 Vcc.
- Cuadro de servicios auxiliares de corriente continua 125 Vcc.
- Sistema de alumbrado: el sistema de alumbrado de la subestación se compone de los sistemas de alumbrado normal y de emergencia.
- Red de distribución de tomas de corriente: la subestación estará provista de una red distribuida de tomas de corriente de 230 voltios dependiendo de los usos definidos para cada una de las salas.
- Sistema de detección y protección contra incendios: la subestación dispondrá de un sistema de protección contra incendios (PCI) diseñado para prevenir, mitigar o en su caso sofocar los daños causados por el fuego en las instalaciones.
- Sistema anti-intrusion.
- Sistemas de ventilación y aire acondicionado.
- Servicios de telecomunicaciones: la subestación del parque fotovoltaico estará dotada de los siguientes sistemas de telecomunicaciones necesarios para la operación de la misma:
  - Sistema de telefonía.
  - Sistema de megafonía.
  - Sistema de grabación de conversaciones telefónicas
  - Sistema de video-vigilancia (CCTV)
  - Telecontrol y telemedida.

Dicha instalación eléctrica de baja tensión recibirá alimentación desde dos acometidas diferentes:

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Principal: la cuál consistirá en la alimentación desde un (1) transformador de Tensión de servicios auxiliares 220/0,23 kV, con una potencia total de 50 kVA para poder alimentar a todos los servicios auxiliares de la subestación considerando un 20% de reserva.
- Reserva: Se deja prevista una alimentación de reserva futura.

2.2 Servicios auxiliares de C.A.

Se dispondrá de un Cuadro Principal de Corriente Alterna (C.P.C.A.) en el edificio de control, el cual tendrá una configuración de simple barra a la cual se conectará la acometida principal y la de emergencia a través de cada interruptor automático con accionamiento eléctrico, que a su vez estarán conectados mediante un dispositivo de conmutación automático.

Ante el fallo de la fuente de alimentación principal se procederá, de forma automática, a dar una orden de arranque del grupo electrógeno y conmutar la fuente de alimentación del cuadro, todo ello mediante ordenes desde la UCS. El sistema se repondrá automáticamente al regreso de la tensión de alimentación en la fuente principal estable durante un tiempo predeterminado.

Se dispondrá además de un Cuadro de Alumbrado y Fuerza previsto para alimentar todos los circuitos de alumbrado y fuerza tanto del Edificio de Control como del parque de intemperie y perimetrales, así como las alimentaciones de climatización y ventilación.

Se dispondrá de un sistema de alimentación de corriente alterna segura para la alimentación del SCADA de la planta, UCS, comunicaciones y demás alimentaciones críticas que lo requieran.

Los cuadros estarán previstos para dar alimentación y protección de los diferentes circuitos de control y servicios auxiliares de corriente alterna que sean precisos en la subestación objeto de este proyecto, considerando, además, un 20% de reservas equipadas y espacio para otro 20% de posibles futuras ampliaciones.

2.3 Servicios auxiliares de C.C.

Para la alimentación de los sistemas más críticos, tales como el sistema de control y mando y las protecciones y sistemas de comunicaciones, se han previsto un sistema de c.c. a 125 V.

2.3.1 Servicios auxiliares de 125 Vcc

El sistema de 125 Vcc dispone dos equipos de suministro de c.c. a 125 V de ultra bajo mantenimiento, compuestos cada uno de ellos por un rectificador automático asociado a una batería de acumuladores de NiCd con una autonomía de 8 horas cada uno.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Las características del rectificador automático posibilitarán el suministro de los consumos permanentes de los equipos de control y protección y además suministra la corriente de flotación o carga profunda demandada por la batería asociada.

La configuración del cuadro será de simple barra partida. A la misma barra se conectan los dos equipos de suministro de c.c., trabajando ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

2.4 Instalación de alumbrado y fuerza

Se dispondrá de un Cuadro de Alumbrado y Fuerza, ya descrito en el apartado 2.2 de este mismo documento, el cual dará servicios a todos los circuitos de alumbrado y fuerza, climatización y demás servicios requeridos en la instalación.

Las alimentaciones a los equipos de climatización estarán bloqueadas en caso de alarma de la centralita de protección contra incendios.

2.5 Protección contra incendios

El incendio no es riesgo inherente a la propia actividad a desarrollar en la subestación, en la que no se requiere el almacenamiento ni manipulación de ningún tipo de producto que pudiera resultar peligroso bajo el punto de vista del riesgo de incendio.

Los materiales y elementos que constituyen las instalaciones de la subestación no presentan riesgo de incendio, la ocupación personal se puede considerar nula al tratarse de una instalación totalmente automatizada y telecontrolada, que se encuentra ubicada en un espacio abierto y amplio, presentando, en resumen, una carga térmica baja, procedente prácticamente en su totalidad de los aceites dieléctricos contenidos en los transformadores de potencia, que permiten clasificar la subestación objeto de este proyecto, desde el punto de vista de incendio, de bajo riesgo.

Además, este riesgo queda reducido por la propia protección de los equipos, que provoca automáticamente su puesta fuera de servicio ante cualquier anomalía que ocasione sobreintensidades, sobretensiones y calentamientos anormales en la explotación de este tipo de instalaciones.
En los siguientes apartados se describen las medidas de seguridad contra incendios existentes en la subestación. La normativa aplicable a establecimientos industriales es la que sigue:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Real Decreto 2267/2004 del 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 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.

2.5.1 Caracterización del riesgo.

Según el artículo 12 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, la subestación transformadora debe ser caracterizada en base a su configuración y ubicación con relación a su entorno y a su nivel de riesgo intrínseco.

En la subestación objeto de este proyecto, se encuentran dos configuraciones distintas, a estudiar separadamente: por un lado el edificio de control, y por otro lado el parque intemperie.

2.5.2 Edificio

- Configuración y ubicación con relación a su entorno
- El edificio se caracteriza como instalación de tipo C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos; esta distancia está libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.
- Nivel de riesgo intrínseco
- Al tratarse de una instalación caracterizada como tipo C, se considera el edificio como un único sector de incendio.

2.5.3 Parque intemperie

Los sistemas de protección contra incendios de las instalaciones eléctricas de exterior deben cumplir con la ITC-RAT 15 del Real Decreto 337/2014.
Se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición o la propagación de incendios en las instalaciones eléctricas de alta tensión teniendo en cuenta:

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- a) La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- b) La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- c) La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

Los riesgos de incendio se particularizan principalmente en los transformadores o reactancias aislados con líquidos combustibles, en los que se tomarán una o varias de las siguientes medidas, según proceda:

- a) Dispositivos de protección rápida que corten la alimentación de todos los arrollamientos del transformador. No es necesario el corte en aquellos arrollamientos que no tengan posibilidad de alimentación de energía eléctrica.
- b) Elección de distancias suficientes para evitar que el fuego se propague a instalaciones próximas a proteger, o colocación de paredes cortafuegos.
- c) En el caso de instalarse juntos varios transformadores, y a fin de evitar el deterioro de uno de ellos por la proyección de aceite u otros materiales al averiarse otro próximo, se instalará una pantalla entre ambos de las dimensiones y resistencia mecánica apropiadas.
- d) La construcción de fosas colectoras del líquido aislante. Las instalaciones deberán disponer de cubas o fosas colectoras. Cuando la instalación disponga de un único transformador la fosa colectora debe tener capacidad para almacenar la totalidad del fluido
- e) Instalación de dispositivos de extinción apropiados, cuando las consecuencias del incendio puedan preverse como particularmente graves, tales como la proximidad de los transformadores a inmuebles habitados.

En las instalaciones dotadas de sistemas de extinción de tipo fijo, automático o manual, deberá existir un plano detallado de dicho sistema, así como instrucciones de funcionamiento. Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.
En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

2.5.4 Medidas adoptadas

- Sectorización
- Conforme al Anexo II del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, se considera la superficie total del edificio como sector de incendio.
- Exigencia de comportamiento al fuego de los materiales.

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Respecto a los productos situados en falsos suelos, todos los cables utilizados son no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.
- Exigencia de comportamiento al fuego de los materiales portantes.
- Para instalaciones del tipo C y nivel de riesgo bajo, la reglamentación vigente establece una estabilidad al fuego R 30 (EF-30) para plantas sobre rasante.
- Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento
- Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones:
  - a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
  - b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
  - c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
  - d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.
- Para todos los cerramientos o delimitadores la norma exige un comportamiento ante el fuego no inferior a la estabilidad al fuego de la estructura de su zona de incendio.
- La resistencia al fuego de las medianerías será EI 120 (RF-120).
- Todas las puertas de paso entre sectores tendrán una resistencia al fuego EI 60 (RF-60) en el caso del edificio, muy superior a la exigida en la norma. Todos los huecos que comuniquen sectores de incendio con el exterior estarán obturados para mantener la misma resistencia al fuego del sector de incendio.
- Evacuación
- A pesar de no ser exigibles medidas de evacuación especiales debida a la operación por telemando y sin personal de la propia subestación, se garantizan las condiciones de evacuación fijadas por el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, apartado 6.4 del Anexo II.
- Instalaciones técnicas de servicio.
- Las instalaciones de los servicios eléctricos cumplen con los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan:
  - Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Instalaciones de dispositivos de recogida de aceite

Este documento es copia original firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Conforme a la ITC-RAT 15 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión se dispone de una instalación con fosa colectora del líquido aislante con capacidad para almacenar todo el fluido.

2.5.5 Requisitos de las instalaciones

De acuerdo con la reglamentación vigente de referencia, no es exigible para este tipo de instalación un sistema de detección automática de incendios por cuanto no está prescrito para edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

No obstante, y debido a la importancia de la instalación, se encuentra instalada una central de detección de incendios con zonas cruzadas para detectar incendios en las distintas dependencias del edificio de control.

Los medios manuales de extinción de incendios están señalizados por medio de carteles foto luminiscentes. Existen medios de extinción manual a base de extintores portátiles de CO2, aptos para fuego de origen eléctrico, 5 kg de peso y situados de forma que el recorrido máximo hasta un extintor sea menor de 15 m.

2.5.5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

De acuerdo con la reglamentación vigente de referencia, no es exigible para este tipo de instalación un sistema de detección automática de incendios por cuanto no está prescrito para edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo. A pesar de ello, se instalará un sistema de detección de incendios.

El sistema de detección de incendios estará controlado por una central que cubre todas las dependencias en que está dividido el edificio, incluido el falso suelo de la sala de control.
Además, en las distintas dependencias del edificio se instalará un sistema de detección por aspiración con sensores de humo tipo iónico.

2.5.5.2 Sistemas manuales de alarma de incendios

En las distintas salas del edificio se instalarán pulsadores de alarma, situados en lugares fácilmente accesibles y señalizados con carteles indicadores de poliestireno con anagrama, texto y borde fotoluminiscente.

2.5.5.3 Sistemas de comunicación de alarma

No es necesario instalar un sistema de comunicación de alarma de incendios al ser una instalación con superficie construida inferior al límite establecido de 10.000 m2. A pesar de ello, existe un sistema de alarmas acústicas en las zonas vigiladas por el sistema de detección de incendios que se activan automáticamente al detectarse un incendio. De este modo, en cada dependencia se sitúa una sirena bitonal, que permite diferenciar si se trata de una alarma por emergencia parcial o emergencia general.

Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2.5.5.4 Extintores de incendio

Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 14 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se colocará como mínimo un extintor de eficacia 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo de extinción. En concreto, se han situado extintores portátiles en todas las dependencias del edificio. El agente extintor adecuado para este tipo de instalación es el CO2. La dotación de extintores minimiza la distancia del extintor con los puntos más probables de inicio del incendio y nunca es mayor de 15 m a cualquier punto del sector de incendio. Todos los extintores están situados a una altura máxima sobre el suelo de 1,7 m. En el parque de intemperie se dispondrá de extintores de CO2 tipo carro de 50 kg, los cuales se situarán en las proximidades de los transformadores.

2.5.5.5 Sistema de alumbrado de emergencia

Se encuentra instalado un sistema de alumbrado de emergencia en todas las dependencias del edificio compuesto por luminarias autónomas.

2.5.5.6 Señalización

Todas las salidas de uso habitual o de emergencia y los medios manuales de protección contra incendios están perfectamente señalizados con carteles de poliestireno con anagrama, texto y borde fotoluminiscente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 3: Cálculos justificativos

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0003

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

ÍNDICE

1 NIVELES DE AISLAMIENTO 4
2 NIVELES DE CORRIENTE DEL PROYECTO 5
2.1 Niveles nominales 5
2.2 Niveles de cortocircuito 5
3 DISTANCIAS MÍNIMAS 6
3.1 Distancias fase-tierra y entre fases 6
3.2 Distancias en pasillos de servicios y zonas de protección 6
3.3 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación 7
4 CONEXIONES 8
5 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS 9
5.1 Hipótesis de cálculo para soportes de aparellaje 9
5.1.1 Pesos 9
5.1.2 Hielo 9
5.1.3 Viento 9
5.1.4 Tracción de los conductores de fase: 10
5.1.5 Carga excepcional 10
5.1.6 Cargas dinámicas 10
5.1.7 Esfuerzos de cortocircuito 10
5.1.8 Cargas sísmicas 10
5.1.9 Hipótesis de desplazamiento de la estructura 10
5.2 Material a utilizar 11
5.3 Simplificaciones introducidas 11
5.4 Coeficientes de seguridad 11
6 CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES 12
6.1 Determinación de las corrientes de falta a tierra 12

1 NIVELES DE AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para la subestación se han tomado de acuerdo al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, correspondientes a materiales del grupo A y B para aislamiento pleno.

- En el sistema de 220 kV, el material soporta permanentemente como tensión más elevada 245 kV eficaces, así como 1050 kV cresta a los impulsos tipo rayo y 460 kV eficaces a frecuencia industrial.

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada de la red (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
400	420	1425	1050
220	245	1050	460
132	145	650	275
66	72,5	325	140
45	52	250	95
30	36	170	70

Este documento es copia del original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 NIVELES DE CORRIENTE DEL PROYECTO

2.1 Niveles nominales

Para los diferentes niveles de tensión, se procede a calcular la corriente nominal de los circuitos. Presentando las intensidades base para el dimensionamiento de los equipos.

- Nivel de 220 kV
  - Potencia nominal posición L/SE Daganzo REE 220 kV: 290 MVA
    - Corriente nominal de la posición: 761 A

2.2 Niveles de cortocircuito

En cuanto al nivel de corriente de cortocircuito trifásico y monofásico a tierra, se han contemplado las siguientes hipótesis para su cálculo:

- Partiendo del *Informe Anual de la Corriente de Cortocircuito en la red de transporte del Sistema Eléctrico Peninsular en el año 2021* publicado por Red Eléctrica de España, se obtienen unos valores para la corriente de cortocircuito y para la relación X/R:

Nudo	Nivel de tensión (kV)	Icc trifásica P99 (kA)	Icc monofásica P99 (kA)	Relación X/R P99
Daganzo	220	19,0	17,0	9,7

Con estas consideraciones previas, se procede al cálculo de los niveles de corriente de cortocircuito en 220 kV.

- Las magnitudes consideradas para los cálculos en el proyecto objeto de este documento han sido:

Caso	Nivel de tensión (kV)	Icc trifásico máxima (kA)	Icc monofásico máxima (kA)
Consideradas en proyecto	220	19,0	17,0

3 DISTANCIAS MÍNIMAS

3.1 Distancias fase-tierra y entre fases

En la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión:

Tabla 1. Distancias mínimas a puntos de tensión

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima fase-tierra en el aire (cm)	Distancia mínima entre fases en el aire (cm)
30	170	32	32
45	250	48	48
66	325	63	63
132	650	130	130
220	1050	210	210
400	1425	260(*)	360(**)

(*) Conductor/estructura
(**) Conductor/Conductor

Las distancias adoptadas en el sistema de 220 kV son, entre ejes de fases, de 400 cm, muy superior a la mínima exigida.

3.2 Distancias en pasillos de servicios y zonas de protección

Según la ITC-RAT-15, punto 4.1.2, los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima "H" sobre el suelo, medida en centímetros, igual a:

$$H = 250 + d$$

Siendo "d" la distancia expresada en cm de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-RAT-12. En el caso más desfavorable del parque de 220 kV, en que d = 210 cm,

$$Hmin = 250 + 210 = 460 \text{ cm en el parque de } 220 \text{ kV}$$

La altura del embarrado rígido de 220 kV se situará a 10,60 m, y el embarrado flexible a 6,00 m, altura superior a la anteriormente calculada.

Por otra parte, todos los elementos en tensión, en las zonas accesibles, estarán situados a una altura sobre el suelo superior a 230 cm, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte, si este se encuentra puesto a tierra, cumpliendo de esta forma lo indicado en la ITC-RAT-15, punto 4.1.5.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3.3 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación

Según la instrucción ITC-RAT-15 punto 4.3.1, para cierres de enrejado de altura K≥220 cm, caso de la subestación 220/30 kV, la distancia en horizontal entre el cerramiento y las zonas en tensión debe ser superior a:

$$G = d + 150 = 210 + 150 = 360 \text{ cm} \quad \text{para el parque de 220 kV}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 CONEXIONES

Las conexiones entre los equipos de 220 kV se realizarán con dos conductores por fase de cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Gladiolus, de 35,98 mm de diámetro, equivalente a 765 mm2 de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 1.294 A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Todas las estructuras metálicas para emplear, tanto para pórticos de amarre de líneas como para soportes de aparellaje, serán normalizadas, de acuerdo a las siguientes consideraciones e hipótesis de cálculo:

5.1 Hipótesis de cálculo para soportes de aparellaje

Las cargas consideradas para los soportes de aparellaje y tomadas como hipótesis de cálculo son las siguientes:

5.1.1 Pesos

- Peso propio de la estructura:
  - Se considera como una carga lineal distribuida uniformemente en toda la estructura.
- Peso del aparellaje:
  - Se consideran cargas puntuales aplicadas en los puntos de apoyo del aparato sobre la estructura.
  - Se han considerado unos aparatos típicos y se ha calculado el peso de cada uno de ellos.

5.1.2 Hielo

No se ha considerado como una carga significativa por ser superficies muy pequeñas y de valor despreciable frente al resto de cargas verticales.

5.1.3 Viento

Se considera el viento como una carga horizontal actuando perpendicularmente sobre las superficies sobre las que incide. Para calcular estos valores se aplica el “Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión” que indica que se considerará un viento de 140 km/h, y cuya acción se traduce en las presiones sobre los diversos elementos, como se indica:

- Viento sobre la propia estructura:
  - Se considera como una carga lineal uniformemente distribuida sobre la longitud de cada perfil.
- Viento sobre el aparellaje:
  - Se considera que el viento ejerce una fuerza sobre los aparatos y que dicha fuerza se transmite al soporte, creando a su vez un momento.
  - La fuerza resultante se considera puntual y aplicada a la altura media del aparato. Para su determinación se consideran los aparatos como si fueran cilindros de altura la del equipo y diámetro exterior el de los aisladores cerámicos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se calcularán las cargas de viento sobre los distintos aparatos considerados.

5.1.4 Tracción de los conductores de fase:

Los esfuerzos de viento, hielo y peso propio sobre los embarrados se transmiten a las bornas de los aparatos, habiéndose considerado como caso más desfavorable el de un tubo de aluminio de 80 mm de diámetro exterior con una longitud de 1,25 m (la mitad del vano mayor). Esto implica considerar 3 kg por fase en sentido horizontal (efecto del viento como acción más importante).

5.1.5 Carga excepcional

Se podría considerar una carga excepcional aplicada sobre una de las bornas superiores del aparato debida a un golpe o una manipulación incorrecta durante montaje. Este esfuerzo se supone 200 kg aplicados en vertical. Equivale a que dos hombres estuvieran sobre el soporte montando el aparato.

5.1.6 Cargas dinámicas

Se considerarán las cargas dadas por los fabricantes, producidas en las maniobras de apertura y cierre de interruptores.

5.1.7 Esfuerzos de cortocircuito

No se considerarán los esfuerzos debidos al cortocircuito sobre las estructuras metálicas, cuando éstas soporten un aparato tripolar, estableciéndose la hipótesis de que la suma será nula en todo momento (cortocircuito trifásico).

Sin embargo, sí se tendrán en consideración para el cálculo de los aisladores y para las estructuras cuando éstas soporten aparatos unipolares.

5.1.8 Cargas sísmicas

Se tendrán en consideración las cargas sísmicas, que son fuerzas en las tres direcciones aplicadas en cada nudo de la estructura. Dichas fuerzas se calculan del mismo modo que para los pórticos de amarre, siendo también, en este caso, el valor considerado de 0,1·g, es decir, de 0,98 m/s2 (grado de sismicidad bajo).

5.1.9 Hipótesis de desplazamiento de la estructura

Por último, cabe considerar una última hipótesis que no tiene que ver directamente con la carga, sino que es una restricción que se impone como consecuencia de las cargas aplicadas sobre la estructura y que trata de restringir el desplazamiento máximo permitido de los nudos.

Esto implica una restricción sobre el límite máximo de carga de la estructura no por efecto de la rotura del material al alcanzar su límite elástico sino por efecto visual, o por vibraciones de los aparatos sobre los soportes.

Es decir, se fija un desplazamiento máximo permitido de los nudos de la estructura sobre su posición inicial de partida considerando ésta sin ninguna carga aplicada.
La restricción afecta fundamentalmente a la inclinación sobre la vertical que se produce en los soportes por el efecto de la existencia de cargas no simétricas.

En el caso de soportes de aparellaje esta restricción de trabajo no tendrá tanta importancia como en el caso de pórticos de amarre de línea ya que no existen importantes cargas permanentes asimétricas.

Se establece en general como hipótesis de trabajo un desplazamiento máximo admisible de L/200, excepto para interruptores que son de L/500 siendo L la altura del soporte respecto del suelo.

5.2 Material a utilizar

El material a utilizar en todas las estructuras metálicas consideradas, tanto el soporte de terminales de M.T., y tanto estructuras tubulares como de perfiles normalizados de alma llena, será acero laminado tipo S275 cuyo límite elástico es de 275 N/mm2.

Para dicho material se ha definido un nivel de control intenso que corresponde con un coeficiente de minoración de valor 1,1 que lo que indica es el grado de homogeneidad del material, o, dicho de otra forma, el grado de imperfección del material, considerándose que un material es perfectamente homogéneo cuando el valor de dicho coeficiente toma el valor 1.

5.3 Simplificaciones introducidas

Para realizar los cálculos de las estructuras planteadas, será necesario modelar la geometría de estas, realizándose un modelo simplificado de la realidad y estando todas las simplificaciones del lado de la seguridad.

5.4 Coeficientes de seguridad

Como coeficiente de seguridad se ha incluido el valor de 1,5 para mayoración de todas las cargas anteriores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES

6.1 Determinación de las corrientes de falta a tierra

A continuación, se presentan los cálculos justificativos de la malla de puesta a tierra. Para su obtención se han supuesto como hipótesis una intensidad de falta monofásica máxima en la subestación cuyo valor es de 17 kA en el sistema de 220 kV.

Atendiendo a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 (Instalaciones de puesta a tierra) y considerando que el terreno está formado principalmente por rocas sedimentarias y arcillas compactadas, se considerará que la resistividad del terreno es de 100 Ω·m.

Datos de partida:

Tensión nominal de la Instalación		220	kV
Resistividad media del terreno	p	100	ohm x m
Resistividad de la grava superficial	ps	5.000	ohm x m
Espesor de la grava superficial	hs	0,10	m
Tiempo de despeje de la falta t	ts	0,30	seg
Intensidad de falta monofasica a tierra	I	17.000	A
Profundidad de la malla	h	0,6	m
Espacio medio entre conductores (D)	D	4	m
Longitud total de la malla horizontal	Lc	581,5	m
Longitud del perimetro de la malla	Lp	127,0	m
Maxima longitud conductor eje x	Lx	36,0	m
Maxima longitud conductor eje y	Ly	27,5	m
Longitud total del conductor enterrado (malla mas picas)	LM	581,5	m
Longitud de la pica de tierra	Lr	2	m
Numero de picas		0	Uds.
Longitud total de picas	LR	0	m
Area cubierta por la malla	A	990	m²

Caracterísitcas del conductor

Sección del conductor de tierra	120	mm²
Densidad de corriente maxima cable de cobre	160	A/mm²
Diametro del conductor de tierra	0,01421	m
Temperatura maxima que puede alcanzar el cobre	1084	ºC
Temperatura ambiente	40	ºC
Capacidad termica del conductor	3	J/cm³xºc
Coeficiente termico de resistividad a 20ºC	0	µΩ*cm
Resistencia del conductor a 20ºC	2	µΩ*cm
Inversa del coeficiente termicode resistividad a 0ºC	242	

Este documento es copia del original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Según ITC-RAT-13, las tensiones de paso y contacto máximas admisibles son:
Tensión de paso:

$$U_p = U_{pa}\left[1+\frac{2R_{a1}+2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10\,U_{ca}\left[1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right]$$

Siendo:

U_{ca}: Según Tabla 1 de ITC-RAT-13 = 204 V
R_{a1}: Resistencia de calzado 2.000 Ω

Tensión de contacto:

$$U_c = U_{ca}\left[1+\frac{R_{a1}+R_{a2}}{2\,Z_B}\right] = U_{ca}\left[1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right]$$

Siendo:

U_{ca}: Según Tabla 1 de ITC-RAT-13 = 204 V
R_{a1}: Resistencia de calzado 2.000 Ω

Según IEEE-80-2000 dichos valores son (para una persona de 50 kg):

$$E_{paso} = (\,1000 + 6C_s \cdot \rho_s)\;\frac{0.116}{\sqrt{t_s}}$$

$$E_{contacto} = (\,1000 + 1.5C_s \cdot \rho_s)\frac{0.116}{\sqrt{t_s}}$$

Siendo Cs el factor de reducción siguiente:

$$C_S = 1-0{,}106\cdot\left(\frac{1-\frac{\rho}{\rho^*}}{2h_S+0{,}106}\right)$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Tensiones admisibles

Tensión de paso admisible s/ITC-RAT 13 Tension de paso maximas admisibles	Up= 50624 V
Tensión de paso admisible según IEEE 80-2013 Tension de paso tolerable	Epaso-tolerable= 4408,47 V
Tensión de contacto admisible s/ITC-RAT 13 Tension de contacto maximas admisibles	Uc= 1418,6 V
Tensión de contacto admisible según IEEE 80-2013 Tension de paso tolerable	Econtacto-tolerable= 1260,96 V

Para calcular la resistencia de la red de tierra se utiliza la siguiente expresión:

$$R_g = \rho \cdot \left[\frac{1}{L_C} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right]$$

Resistencia de la malla s/ITC-RAT-13	Rg= 1,538 ohm

De acuerdo con la IEEE-80-2013 se puede aplicar un factor de reducción Sf en función de los caminos de retorno adicionales que suponen los hilos de guarda de las líneas de distribución y de transmisión que llegan a la subestación.
(Se elegirán de la tabla correspondiente o de las gráficas que correspondan en cada caso de la norma IEEE-80-2013).

Calculo de la corriente total disipada a tierra por la malla	Ig 5065 A

Para evaluar las tensiones de paso y contacto, utilizando la guía de aplicación IEEE 80, se pueden calcular unos valores previstos de tensiones de paso y contacto para unos determinados niveles de falta, y para un diseño previo de la malla de red de tierras.

Partiendo de los valores indicados e introduciéndolos en las fórmulas desarrolladas en el estándar IEEE 80, se obtienen los siguientes valores intermedios:

$$n_a = \frac{2 \cdot L_C}{L_P} \qquad n_b = \sqrt{\frac{L_P}{4 \cdot \sqrt{A}}}$$

$$n_c = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A} \right]^{\frac{0,7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}} \qquad n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}}$$

Este documento es copia digitalizada. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

Coeficientes de geometria total de la malla	n	9,201

$$K_h = \sqrt{1+h}$$

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148\,n$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}}$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\mathrm{Ln}\left(\frac{D^2}{16h \cdot d} + \frac{(D+2h)^2}{8D \cdot d} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h}\mathrm{Ln}\left(\frac{8}{\pi(2n-1)}\right)\right]$$

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}\left(1 - 0{,}5^{n-2}\right)\right]$$

Tensión de paso calculada:

$$E_{paso} = \rho \cdot K_s \cdot K_i \frac{I_g}{L}$$

Tensión de contacto calculada:

$$E_{contacto} = \rho \cdot K_m \cdot K_i \frac{I_g}{L}$$

Este documento es copia del original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Calculo de la tension de paso y contacto de la malla en caso de falta.

Kh	1,264911
Ki	2,005748
Kii	0,530957
Km	0,695
Ks	0,413
Epaso-calculada	721,56 V
Econtacto-calculada	1214 V

Para determinar la sección mínima del conductor se utiliza la sección estándar IEEE 80 para conductores de cobre:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right)}}$$

Donde:

I: Mitad de la intensidad de falta a tierra (kA)
tc: Tiempo máximo de falta = 0,3 s
Tm: Temp. máxima que pueden alcanzar el conductor y las uniones = 300 ºC
Ta: Temperatura ambiente = 40 ºC
TCAP: Capacidad Térmica del conductor 3,42 J/cm3·ºC (Ver tabla 1 de IEEE-80)
αr: coeficiente térmico de resistividad a 20 ºC, 0,00381 1/ºC (Ver tabla 1 de IEEE-80)
ρr: resistencia del conductor a 20 ºC; 1,78 $\mu\Omega$·cm (Ver tabla 1 de IEEE-80)
Ko: inversa del coef. Térmico de resistividad a 0 ºC. 242 (Ver tabla 1 de IEEE-80)
A: Sección mínima del conductor (mm2)

Seccion minima del conductor de la red de tierra

I	2,53	KA
A	3,96	mm²
A=	1,56	mm2/kA
CABLE DE TIERRA VALIDO		

La sección mínima necesaria es mucho menor que los 120 mm2 del cable de Cu que se va a utilizar, por lo que no habría problemas.
Por otro lado, la densidad de corriente máxima que puede soportar el cable de Cu es de 160 A/mm2. Entonces para el cable de 120 mm2 la máxima intensidad que puede circular es de:

Imax	38,40	KA

Este valor es mucho mayor que la mitad de la corriente de falta a tierra. Se utiliza la mitad del valor, ya que el diseño de la malla se establece de forma que en cada punto de p. a t. llegan al menos dos conductores.

A la vista de los resultados obtenidos los valores de las tensiones de paso y contacto están por debajo de los permitidos por el ITC-RAT 13, y del IEEE-80-2013, por lo que el diseño de la malla sería válido.

Este documento es copia original firmado. Se ha ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

CONCLUSIONES

Criterio de aceptación

Epaso-calculada<Epaso-tolerable
Econtacto-calculada<Econtacto-tolerable

	Tension en (V)	
Tensión de paso calculada	721,56	V
Tensión paso admisible	4408,47	V
		VALIDO
Tensión de contacto calculada	1214,25	V
Tensión de contacto admisible	1260,96	V
		VALIDO

De todas formas, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez construida la Subestación, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 4: Presupuesto

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0004

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ÍNDICE

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4
1.1 Equipos y materiales 4
1.2 Obra civil 5
1.3 Montaje 5
1.4 Desmantelamiento 5
1.5 Estudio de Seguridad y Salud 5
2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 6

Este documento es copia digital firmado y se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1.1 Equipos y materiales

Equipos y materiales	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Aparellaje 220 kV			
Pararrayos autoválvula	6	1.500 €	9.000 €
Transformador de tensión	3	7.000 €	21.000 €
Transformador de tensión Servicios Auxiliares	1	45.000 €	45.000 €
Transformador de intensidad	3	7.000 €	21.000 €
Medida	1	21.401 €	21.401 €
Servicios auxiliares y materiales BT	1	15.744 €	15.744 €
Estructura metálica y embarrados	1	13.931 €	13.931 €
Alumbrado de subestación	1	8.700 €	8.700 €
Instalaciones complementarias	1	6.553 €	6.553 €
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES	**162.329 €**		

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1.2 Obra civil

Partida OC	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Movimiento de tierras	1	28.750 €	28.750 €
Red de drenajes	1	18.875 €	18.875 €
Cimentaciones aparamenta y equipos	1	21.438 €	21.438 €
Edificio de control	1	16.250 €	16.250 €
Cerramiento perimetral	1	6.300 €	6.300 €
TOTAL OBRA CIVIL	**91.613 €**		

1.3 Montaje

Partida Montaje	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Montaje equipos y materiales	1	32.466 €	32.466 €
TOTAL MONTAJE	**32.466 €**		

1.4 Desmantelamiento

Partida Desmantelamiento	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Desmantelamiento instalaciones	1	16.233 €	16.233 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO	**16.233 €**		

1.5 Estudio de Seguridad y Salud

Estudio de Seguridad y Salud	Cantidad	Precio unitario (€)	Coste Total (€)
Estudio de Seguridad y Salud	1	14.200 €	14.200 €
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	**14.200 €**		

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN	
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES	162.329 €
TOTAL OBRA CIVIL	91.613 €
TOTAL MONTAJE	32.466 €
TOTAL DESMANTELAMIENTO	16.233 €
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	14.200 €
TOTAL PRESUPUESTO	**316.840 €**
TOTAL PRESUPUESTO + 21% I.V.A.	**383.377 €**

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE**.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 5: Pliego de Condiciones

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-SE-PE-ANX-0005

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia digital firmado y sellado y oculto datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ÍNDICE

1 OBJETO 5
2 ABREVIATURAS 6
3 DISPOSICIONES GENERALES 7
3.1 Seguridad en el trabajo 7
3.2 Gestión ambiental 7
3.3 Códigos y normas 7
3.4 Condiciones para la ejecución por contrata 8
4 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA 9
4.1 Rellenos 9
4.2 Hormigones 9
4.3 Áridos para morteros y hormigones 10
4.4 Morteros 10
4.5 Cementos 11
4.6 Agua 12
4.7 Armaduras 12
4.8 Piezas de hormigón armado o pretensado 12
4.9 Materiales siderúrgicos, características y ensayos 13
4.10 Laminados de acero para estructuras 13
4.11 Conductores desnudos 13
4.12 Aisladores 13
4.13 Herrajes y accesorios 13
5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 14
5.1 Movimiento de tierras 14
5.1.1 Desbroce y limpieza del terreno 14
5.1.2 Demoliciones 14
5.1.3 Escarificación y compactación 14
5.1.4 Excavaciones, rellenos, terraplenes, pedraplenes, sub-bases granulares, redes de drenaje 14
5.2 Hormigones 15

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.3 Pavimentos de hormigón 15
5.4 Armaduras 15
5.5 Laminados 15
5.6 Encofrados 15
5.7 Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado 16
5.8 Estructura metálica 16
5.9 Embarrados y conexiones 16
5.10 Aparellaje 16
5.10.1 Interruptores. 16
5.10.2 Seccionadores. 16
5.10.3 Resto de aparellaje. 16
5.11 Transformadores 17
5.12 Batería de condensadores (opcional) 17
5.13 Cables de potencia 17
5.14 Cables de fuerza y control 17
5.15 Puesta a tierra 18
6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 19
6.1 Replanteos 19
6.2 Movimientos de tierras 19
6.3 Hormigón 19
6.4 Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado 19
6.5 Armaduras 20
6.6 Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes 20
7 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 22
7.1 Medición y comprobaciones 22
7.2 Pruebas locales y P.E.S. de equipos de baja tensión 22
7.3 Pruebas de control, telecontrol y P.E.S. del aparellaje de AT 22

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 OBJETO

El objeto del presente Pliego de condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican, no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 ABREVIATURAS

CPC:	Condiciones Particulares de Contratación.
PGCT:	Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil.
MIE:	Ministerio de Industria y Energía.
IEC:	International Electrotechnical Commission.
UNE:	Una Norma Española.
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
NTE:	Normas Tecnológicas de la Edificación.
NLT:	Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo.
MAT:	Muy Alta Tensión.
AT:	Alta Tensión.
MT:	Media tensión.
BT:	Baja tensión.
ET:	Especificación /es Técnica/s.
RD 470/2021:	Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
BOE:	Boletín Oficial del Estado.
PG3:	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 DISPOSICIONES GENERALES

3.1 Seguridad en el trabajo

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se incluye en el presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado al efecto por el promotor, previo al inicio de las obras.

Además, se tendrá en cuenta la normativa:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada en el Decreto del 9 de marzo de 1971, o en su caso la última edición o revisión de la misma.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones Eléctricas, edición 2ª revisada (AMYS), o en su caso la última edición o revisión de la misma.
- RD 614 / 2001 “Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico”.
- RD 1627 / 1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”.

3.2 Gestión ambiental

Todas las obras del proyecto se ejecutarán garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

3.3 Códigos y normas

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán cumpliendo las normas y recomendaciones en su última edición o revisión que les sean de aplicación y estén vigentes en el momento del inicio de las mismas.

Entre ellas se tendrán en cuenta las siguientes:

- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- 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.
- Normas "UNE", "IEC" y aplicables.
- Instrucciones de carreteras (Secciones de firme 6.1 IC, 6.2 IC y secciones aplicables).
- NTE aplicables.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Instrucción Española del Hormigón Estructural (RD 470/2021).
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y puesta en servicio.
- NLT.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

3.4 Condiciones para la ejecución por contrata

La contrata está obligada al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente. Ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA

Los componentes fundamentales de la Subestación están definidos en la Memoria Descriptiva y en los planos incluidos en el presente Proyecto.
La información se completa con la relación de materiales que figura en el Presupuesto.
Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1 Rellenos

El material del relleno se debe colocar en capas paralelas a la superficie, preferentemente horizontales, con el espesor especificado y de manera uniforme para obtener el grado de compactación exigido según el material. Los materiales de cada capa deben ser de características uniformes. No se debe colocar ninguna capa adicional hasta que la anterior cumpla las condiciones exigidas; las capas deben tener adherencia y homogeneidad entre sí. El espesor de la capa compactada debe ser el menor entre el calculado como 1,5 veces el tamaño máximo del material o 0,20 m.
A menos que se indique otro método, cuando se mezclen dos o más materiales se debe hacer en seco para obtener una mezcla uniforme y luego se puede añadir agua por medio de riego y mezclas sucesivas hasta alcanzar la humedad especificada y uniforme en todo el material.
Cuando se llenen oquedades, el material debe quedar compactado de forma que la resistencia del relleno sea al menos la del suelo que se llena y en el caso de rocas en ningún caso menor de 500 kPa.
En las zonas del relleno de tuberías en donde no es posible trabajar con equipos mecánicos y se compacta a mano, deben disminuirse los espesores de las capas para lograr el porcentaje de compactación establecido.
Los materiales utilizados como relleno deben presentar como mínimo las siguientes características generales:

- No deben tener características expansivas, colapsibles, erodables o cársticas.
- Los materiales no deben tener materia orgánica.
- Deben estar constituidos por material limpio, resistente, duro, durable.
- No pueden ser desintegrables, deleznables, meteorizables ni solubles.
- Deben estar sanos, sin agrietamientos, sin exceso de partículas planas y/o blandas.

Los materiales pueden ser utilizados de forma individual (un único material) o empleando una combinación de dos o más materiales considerando o no una estabilización mecánica o química de los mismos.

4.2 Hormigones

La composición del hormigón será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días,

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

expresada en N/mm², tal y como se especifica en los artículos 31 y 39 del RD 470/2021 sea según su uso, la expresada en el cuadro adjunto.
Las dosificaciones de hormigón a emplear en las distintas estructuras, en contacto con el suelo y por debajo de la cota 0,00 de la explanación tendrá una relación agua/cemento menor o igual a 0,60.
Dadas las particulares condiciones de uso de los viales de subestaciones, no es necesaria ninguna exigencia específica para los hormigones a utilizar en esta unidad, que se ejecutará con el tipo de hormigón especificado en el siguiente cuadro.

T I P O	Fck (N/mm²)	USO EN
HA-25/P/20/IIa	25	Obras de hormigón armado como soleras, forjados, depósitos, bancadas de transformadores, etc.
HM-20/P/20/IIa	20	Obras de hormigón en masa como cimientos, viales, solados, bordillos, cunetas, arquetas, zanjas, etc.
HM-10/P/40/IIa	10	Hormigones de limpieza, rellenos, etc.

4.3 Áridos para morteros y hormigones

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo ser limpios y exentos de tierra-arcilla o materia orgánica.
El tamaño máximo del árido estará limitado por el tamiz 40 UNE y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.
Deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacticidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de la resistencia exigida.
Los áridos cumplirán como mínimo las condiciones en el artículo 28 del RD 470/2021.

4.4 Morteros

La composición del mortero será adecuada a la aplicación de las obras de fábrica que se ejecute.
En general su dosificación será la exigida en la tabla que a continuación se incluye.

Tabla 3.5 Dosificación de morteros tipo. Partes en volumen de sus componentes

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

USO	Mortero	Tipo	Cemento	Cal aérea	Cal Hidráulica.	Arena
Fábricas ordinarias, relleno mortero para solados	M-20	a b c	1 1 -	- 2 -	- - 1	8 10 3
Fábricas cargadas y enfoscados	M-40	a b	1 1	- 1	- -	6 7
Bóvedas, doblados de rasilla, escaleras	M-80	a b	1 1	- ½	- -	4 4
Enlucidos, revocos, cornisas, enfoscados impermeables	M-160	a b	1 1	- ¼	- -	3 3

4.5 Cementos

El tipo de cemento utilizado para la ejecución de los hormigones, “cemento de la clase resistente 32,5 N/mm2 o superior”, se determinará teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación del hormigón, las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto y las dimensiones de las piezas y cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en el artículo 26 del RD 470/2021.

La dosificación del cemento se realizará en base al tipo de hormigón a conseguir y el tipo de cemento a utilizar, de acuerdo a la siguiente tabla:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Tipo de Hormigón	Tipo de cemento	Dosificación
H. en masa	C. comunes C. para usos especiales	-
H. armado	C. comunes	Mínimo 275Kg/ m3 de cemento
H. pretensado	C. comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D	Mínimo 300Kg/ m3 de cemento

4.6 Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 27 del RD 470/2021.
No se utilizarán aguas del mar o aguas salinas análogas, tanto para amasar como para curar hormigones, y se rechazarán, salvo justificación especial, todas aquellas aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Un PH ≥ 5.
- Sustancias disueltas: ≤ 15 g/l
- Contenido de sulfato: ≤ 1g/l.
- Contenido de Ion Cloruro ≤ 3g/l para hormigón armado u hormigón en masa y ≤ 1g/l para hormigón pretensado.
- Hidratos de carbono: 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad: ≤ 15g/l.

4.7 Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas designadas en la tabla 32.2.a del artículo 32 del RD 470/2021 como B 400 S y B 500 S y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.
- Mallas electrosoldadas designadas en la tabla 33.1.1 del artículo 33 del RD 470/2021 como ME500T y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.

4.8 Piezas de hormigón armado o pretensado

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas, se ajustarán perfectamente a los planos aprobados, así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

4.9 Materiales siderúrgicos, características y ensayos

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.10 Laminados de acero para estructuras

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE- EN 10025.
En aquellos casos en los se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

4.11 Conductores desnudos

Los conductores desnudos utilizados están formados por una parte central o alma de acero normal galvanizado, sobre los que se cablearán las diferentes capas concéntricas de alambres de aluminio duro y homogéneo según Norma UNE-EN 60.889 «Alambre de aluminio duro para conductores de líneas aéreas de transporte de energía eléctrica». La capa exterior estará siempre cableada a derechas (Z)
Las características y ensayos de los conductores objeto de este Pliego serán las establecidas en las Normas nacional UNE-EN 50182 «Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas» e internacional IEC 61089 «Conductores para líneas aéreas de hilos circulares, cables en capas concéntricas».

4.12 Aisladores

La gama de aisladores utilizados estará de acuerdo con el R.L.A.T. y con las principales normas internacionales y nacionales.
Los ensayos y tolerancias en dimensiones están de acuerdo con las normas CEI 383 y CEI 305.

4.13 Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios están de acuerdo con la norma UNE 207009 «Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión». Sus coeficientes de seguridad serán obligatoriamente superiores a los exigidos el R.L.A.T.
Su forma y disposición se corresponderán con lo indicado en los planos correspondientes.

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 Movimiento de tierras

5.1.1 Desbroce y limpieza del terreno

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc, a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

5.1.2 Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

5.1.3 Escarificación y compactación

Pueden presentarse 2 tipos diferentes de terrenos a escarificar:

- Terrenos sin firme existente.
- Terrenos con firme existente.

En ambos casos la operación consistirá en disgregar el terreno superficial con los medios mecánicos adecuados y previamente a su compactado.
La compactación se realizará hasta conseguir una densidad de al menos, un 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según norma UNE 103.501/1994.

5.1.4 Excavaciones, rellenos, terraplenes, pedraplenes, sub-bases granulares, redes de drenaje…

La medición de la excavación y relleno con el propio material, se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.
Para la realización de las excavaciones se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.
La superficie superior del terraplén se realizará con material granular, y dispondrá de la pendiente suficiente que facilite la salida de aguas o bien dispondrá de un sistema de drenaje.
Los materiales de la capa granular, empleados entre la base del firme y la explanada, se ajustará a lo indicado en los artículos 500 y 501 del PG-3.
Las redes de drenaje definidas en los planos del proyecto, se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, poli (cloruro de vinilo), polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.2 Hormigones

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado, así como se realizará el tratamiento adecuado con productos especiales de unión entre fraguados y frescos.
El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie.
Durante el primer período de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.
No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2º C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0º C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40º C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.
Se garantizarán las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el RD 470/2021.

5.3 Pavimentos de hormigón

Cuando se realice la pavimentación mediante hormigonado en fresco, se podrán insertar directamente las juntas de dilatación de material plástico conforme a lo indicado en los planos de proyecto, o bien, una vez endurecido el hormigón mediante serrado con disco, siendo la profundidad mayor de seis centímetros.

5.4 Armaduras

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figura en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos indicados en la RD 470/2021 en vigor.

5.5 Laminados

La disposición de los laminados y su medición se realizarán conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, platillas, etc., que pudieran introducirse.

5.6 Encofrados

Los encofrados de madera o metálicos, serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

Este documento es copia original firmado. Datos ocultados en aplicación de la normativa vigente

5.7 Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

5.8 Estructura metálica

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.
Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma mediante:

- Estrobado y elevación de las estructuras.
- Fijación de las mismas en sus anclajes mediante pernos u hormigón.
- Aplomado, nivelación y alineación de las mismas.

5.9 Embarrados y conexiones

- Embarrados de cable y derivaciones

  Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

- Conexiones

  Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

5.10 Aparellaje

5.10.1 Interruptores.

Los interruptores, una vez nivelados, se regulan y ajustan comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro. El Constructor del interruptor debe aprobar la bondad del montaje.

5.10.2 Seccionadores.

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste del mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

5.10.3 Resto de aparellaje.

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.11 Transformadores

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Recepción final.

5.12 Batería de condensadores (opcional)

Se efectuará el montaje del soporte metálico, colocación y fijación de los módulos de la batería sobre el soporte.
Se efectuará el montaje de los embarrados y derivaciones.
Se realizarán mediciones de las series con todos sus elementos, y eliminando elementos hasta que la sobretensión a que queda sometida sea del 10%.
En la puesta en servicio de las modernas, se vigilará la corriente residual entre los neutros para detectar el desequilibrio.

5.13 Cables de potencia

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases 0, 4, 8).
No se admitirán empalmes en el tendido inicial de los cables de potencia.
Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones del tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.
Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

5.14 Cables de fuerza y control

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.
Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5.15 Puesta a tierra

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

No se tapará ningún tramo de malla de tierra, ni soldadura alguna, sin la autorización previa de la dirección de obra.

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios de buena práctica y conforme a las instrucciones, normas, pliegos, etc., de aplicación en cada caso, debiéndose cumplir como mínimo los requisitos expuestos en los siguientes apartados.
El contratista de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, o en su defecto en las Normas e Instrucciones de Organismos Oficiales, encargará la realización de ensayos y pruebas a laboratorios homologados.
Mensualmente el contratista entregará los certificados de calidad de todos los materiales utilizados, indicando las unidades de obra a que afecta, al término de la obra civil se cumplimentará un anexo con los trabajos realizados.

6.1 Replanteos

Los errores máximos permitidos serán:

Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones ..... 2 mm

Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos ..... 1 mm

En nivelación de bases de cimentaciones..... 1 mm

En nivelación de carreteras y viales..... 5 mm

En nivelación de explanada ..... 20 mm

6.2 Movimientos de tierras

Cuando se efectúen movimientos de tierras para explanación de carreteras, viales, etc. se deberán cumplir los valores de Límite de Atteberg, análisis granulométrico, equivalente de arena, Proctor normal/modificado, CBR de laboratorio, materia orgánica y densidad “in situ”, según especifica en cada caso las correspondientes normas NLT o UNE.
Se realizará un control de ejecución de los terraplenes.

6.3 Hormigón

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIII del RD 470/2021, se realizará un control de ejecución a nivel normal.
La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE-EN 12350-1:2009, UNE-EN 12390-1:2013.
La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE-EN 12350-2:2009.

6.4 Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado

El fabricante presentará un expediente en el que se recojan las características tales como:

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Calidad del Hormigón.
- Calidad del acero.
- Dimensiones y tolerancias.
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje.

6.5 Armaduras

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma UNE 36068:2011.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE 36092:2014.

6.6 Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos.

Las tolerancias admitidas son:

<table>
<tr><th></th><th>SOPORTES</th><th>ESTRUCTURAS</th><th>DINTELES</th></tr>
<tr><td>Aplomado</td><td>± altura/1000 ≤ 25 mm</td><td>± 3 %0 de la altura</td><td></td></tr>
<tr><td>Nivelación</td><td>± 2,5 mm
(*)Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores</td><td>± 2,5 mm</td><td>Horizontal: ± 3%0 de la longitud</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alineación</td><td colspan="2">± 2,5 mm (anclaje mediante hormigón)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Holgura que permita el taladro , < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)</td></tr>
<tr><td>Flecha</td><td></td><td>± altura/1000 ≤ 15 mm
(F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)</td><td>± Longitud/1000 ≤ 10 mm
(F. entre ejes de apoyo)</td></tr>
</table>

Notas:

Encarado de pilares para estructuras: ± 3 %0 del eje de alineación.

Longitud del dintel: ± 5 mm (en los casos que tenga junta de dilatación ± 15 mm).

Este documento es copia digital firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Para garantizar las condiciones, el control de la ejecución del resto de la obra se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones que les sean de aplicación en cada caso y en particular a las señaladas en el Apartado 3.2 del presente documento.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.
En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.
Para la recepción y puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento. Se pueden distinguir tres fases, en las cuales se exponen los ejemplos más significativos, teniendo que cumplimentar en cada fase los Planes de Puntos de Inspección correspondientes.

7.1 Medición y comprobaciones

- Medida de resistencia de la malla de tierra y de las tensiones de paso y contacto.
- Medida de aislamiento de cables y del aparellaje de AT.
- Polaridad de los TI.
- Timbrado de cables de control.

7.2 Pruebas locales y P.E.S. de equipos de baja tensión

- Pruebas y puesta en servicio de rectificadores y baterías de acumuladores.
- Puesta en servicio de armarios de servicios Auxiliares.

7.3 Pruebas de control, telecontrol y P.E.S. del aparellaje de AT

- Comprobación de intensidades y tensiones de los transformadores de medida, de bloqueos y condicionantes de control.
- Pruebas de equipos de medida, de telecontrol, registradores cronológicos.
- Energización de todos los elementos de la Subestación y prueba de su funcionamiento a tensión normal.
- Puesta en servicio.

Este documento es copia digital firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

A la finalización de la obra, el contratista entregará un expediente de Fin de Obra que comprenderá:

- Los protocolos de pruebas realizadas.
- Dos copias de planos “AS-BUILT”, en rojo y amarillo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 6: Estudio de Seguridad y Salud

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0006

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia digital firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ÍNDICE

1 MEMORIA INFORMATIVA 6
1.1 Objeto 6
1.2 Datos del proyecto y del estudio de Seguridad y Salud 6
1.3 Datos de la obra 6
2 MEMORIA DESCRIPTIVA 7
2.1 Descripción técnica del proyecto 7
2.2 Accesos y vallado 7
2.3 Interferencias y servicios afectados 7
2.4 Suministro de energía eléctrica 7
2.5 Suministro de agua potable 7
2.6 Vertido de aguas residuales 8
3 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVISIÓN 9
3.1 Obra Civil 9
3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones 9
3.1.2 Estructura 13
3.1.3 Cerramientos 18
3.1.4 Trabajos de albañilería 19
3.1.5 Trabajos de pintura 20
3.1.6 Acabados 23
3.1.7 Fontanería 24
3.2 Montaje 26
3.2.1 Identificación unidades constructivas 26
3.2.2 Descripción de trabajos 27
4 MAQUINARIA A EMPLEAR 53
4.1 Retroexcavadora 53
4.2 Grúa 54
4.3 Maquinillo 57
4.4 Cortadora de ladrillo y material cerámico 59
4.5 Máquinas herramientas y herramientas manuales 60

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 MEDIOS AUXILIARES 65
5.1 Andamios tubulares 65
5.2 Escaleras 68
6 INSTALACIONES PROVISIONALES 72
6.1 Instalación provisional eléctrica 72
6.2 Instalación de prevención de incendios 75
7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 76
7.1 Dotación de aseos 76
7.2 Dotación de vestuarios 76
8 MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL 77
8.1 Reconocimientos médicos 77
8.2 Asistencia accidentados 77
9 PLIEGO DE CONDICIONES 78
9.1 Legislación aplicable a la obra 78
9.2 Consideraciones de los equipos de protección colectiva 80
9.3 Consideraciones de los equipos de protección individual 80
9.4 Señalización de la obra 81
9.5 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos 81
9.6 Formación e información a los trabajadores 82
9.7 Acciones a seguir en caso de accidente laboral 83
9.8 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente 83
9.9 Seguridad en la obra 84
9.10 Plan de seguridad y salud 84
9.11 Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud 85
9.12 Coordinador de Seguridad y Salud 86
9.13 Libro de incidencias 87
9.14 Seguro de responsabilidad civil y patronal 87
9.15 Subcontratación 88
10 PLANOS DE SEGURIDAD 89
11 MEDICIONES Y PRESUPUESTO 108
11.1 Mediciones 108

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2 Presupuesto 109
11.2.1 Prevención y formación 109
11.2.2 Servicio médico 109
11.2.3 Protecciones colectivas 110
11.2.4 Protecciones individuales 111
11.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios 111
11.2.6 Resumen del estudio de seguridad y salud 113
12 FICHAS DE SEGURIDAD 114

Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 MEMORIA INFORMATIVA

1.1 Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 Datos del proyecto y del estudio de Seguridad y Salud

Denominación del Proyecto: Recinto de Medida Daganzo 220 kV.
La redacción de este Estudio de Seguridad y Salud recae sobre la empresa Solaria y como representación de ella: D. Josu Barredo Egusquiza

1.3 Datos de la obra

La obra se ejecutará previsiblemente en un plazo de 4 meses.
Se considera una punta máxima de 10 trabajadores, con una media de 6 trabajadores en obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 Descripción técnica del proyecto

El Recinto de Medida Daganzo 220 kV está situada en el término municipal de Daganzo de Arriba, provincia de Madrid.

2.2 Accesos y vallado

Con antelación al inicio de los trabajos, se dispondrá el vallado perimetral provisional del recinto de obras, con el fin de evitar que cualquier persona ajena a la obra tenga fácil acceso a la misma.
Los accesos de materiales y para el personal, estarán debidamente señalizados. En dichos accesos, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

2.3 Interferencias y servicios afectados

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.
Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc… y su zona de influencia.
Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

2.4 Suministro de energía eléctrica

La acometida a las obras será por cuenta de la Propiedad, proporcionando un punto de enganche en el lugar del emplazamiento de las mismas.

2.5 Suministro de agua potable

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

2.6 Vertido de aguas residuales

Se conectarán a la red de alcantarillado existente en las inmediaciones de la ubicación de las obras.

Caso de no existir red de alcantarillado, se dispondrá de una fosa séptica provisional, con capacidad adecuada, desde el principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos.

Este documento es copia digital firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVISIÓN

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.
El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación.

3.1 Obra Civil

3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

Dentro de esta fase de obra, consideraremos las siguientes operaciones a realizar:

- Excavación
- Cimentación: será de zapatas aisladas

3.1.1.1 Excavación

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Atrapamiento por o entre objetos
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas
  - Sobreesfuerzos
  - Atropellos o golpes con vehículos
  - Contactos eléctricos
  - Exposición al ruido
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Choque contra objetos inmóviles

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
  - En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.
  - Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
  - En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
  - Todas las excavaciones de obra se señalizaran en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad.
  - En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.
  - Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.
  - Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
  - Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
  - Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
  - Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
  - En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
  - Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
  - No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra proyección de partículas
  - Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
  - Guantes de trabajo
  - Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos
  - Botas de seguridad con puntera reforzada
  - Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.1.2 Cimentación

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Sobreesfuerzos
  - Exposición al ruido

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno.
  - Se deberá revisar el estado de las zanjas a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Cuando la profundidad de la zanja o excavación sea igual o superior a los dos metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 centímetros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el suelo no esté o no resulte peligroso.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de cimentación no superior a los 4 metros.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar el riesgo de caídas de las mismas a otro nivel.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroceso.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Guantes de trabajo
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.2 Estructura

La estructura a la que se refiere este apartado es el entramado de piezas de hormigón prefabricado para el Edificio de Control y a los muros de hormigón construidos "in situ".
Los encofrados podrán ser de madera o metálicos, pero los apeos deberán hacerse con puntales metálicos, prohibiéndose los puntales de madera.
Las operaciones a realizar en esta fase de obra son:

- Hormigonado
- Encofrado y desencofrado
- Forjados

3.1.2.1 Hormigonado

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
  - Sobreesfuerzos
  - Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  Vertido directo mediante canaleta

  - Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de partículas
  - Guantes de trabajo
  - Botas de goma para el trabajo con el hormigón
  - Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
  - Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.2.2 Encofrado y desencofrado

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Derrumbamientos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.
- El acopio de madera, tanto nueva como usada, así como de encofrados metálicos, deberá ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando en los accesos y zonas de paso.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su utilización.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros diferentes a la vez, es decir, sobre juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- No se podrá dar por terminada la operación de desencofrar un tablón, mientras en el mismo sigan quedando clavos o puntas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán inmediatamente después del desencofrado, retirando lo que pudiera haber quedado suelto por el suelo mediante barrido y apilado.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre las bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.1.2.3 Forjados. Cubiertas

▪ RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos

▪ MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- El izado de vigas prefabricadas se realizará suspendiendo la carga de dos puntos de forma que la carga permanezca estable.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar el riesgo de caídas a distinto nivel.
- El acceso a la cubierta y plantas superiores, si existiesen, se llevará a cabo mediante el uso de escaleras de mano, que sobresaldrán un metro por encima del punto de apoyo de las mismas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
- Todos los huecos de la planta se encontrarán protegidos con barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de protecciones que impidan el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos a diferentes niveles.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caídas a distinto nivel se deberá proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm, y se instalará una línea de vida a la que permanecerán permanentemente amarrados los operarios mediante el uso del arnés de seguridad.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un sólo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra la proyección de partículas
- Guantes de trabajo

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de sujeción, cuerdas o cables salvavidas
- Cinturón de banda ancha de cuero para protección de las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.3 Cerramientos

Los trabajos comprendidos en esta fase de obra consisten en la realización de muros de ladrillo o bloques prefabricados.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Se delimitarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal por la vertical de los trabajos.
  - Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos de obra, y las superficies de tránsito estarán libres en todo momento de obstáculos, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.
  - La iluminación será la adecuada al tajo en el que se estén realizando los trabajos. Si es necesaria luz artificial, se dispondrá de equipos autónomos, con rejilla de protección, y tensiones de utilización de seguridad de 24 voltios.
  - En zonas con riesgo de caídas a distinto nivel, se instalarán las señales correspondientes a la indicación de dicho riesgo y de uso obligatorio de arnés de seguridad.
  - Se prohibirá balancear las cargas suspendidas.
  - Se prohibirá trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existiese un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, podrían llegar a derrumbarse.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se deberá tener especial atención en los trabajos con ladrillería, debido a la proyección de fragmentos de los mismos al ser partidos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas de seguridad en cuanto a la utilización de andamios, independientemente del tipo que se vaya a utilizar.
- Si se instalasen andamios cercanos a líneas eléctricas, se mantendrán en todo momento las distancias de seguridad estipuladas en el R.D. 614 sobre disposiciones mínimas para la protección y la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y que serán tres metros para líneas con tensiones de hasta 66 kV, y cinco metros para líneas con tensiones superiores a los 66 kV. De no ser posible establecer estas distancias, se interpondrán obstáculos aislantes entre los andamios y las líneas. Estas pantallas serán instaladas por personal cualificado, según criterios de dicho Real Decreto.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
  - Guantes de trabajo
  - Arnés de seguridad de sujeción
  - Cinturón de banda ancha de cuero para protección de las vértebras dorsolumbares
  - Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.4 Trabajos de albañilería

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD
  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Sobreesfuerzos
  - Contactos eléctricos
  - Proyección de fragmentos o partículas
- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares que van a ser utilizados en los trabajos.

- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Se pondrá especial atención en la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- El lugar de trabajo se mantendrá ordenado, limpio y señalizado en todo momento, así como el lugar destinado al almacenamiento de materiales.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las máquinas herramientas seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
  - Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Bolsa portaherramientas
  - Ropa de trapajo para el mal tiempo

3.1.5 Trabajos de pintura

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Exposición a sustancias nocivas
- Incendios

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR
  - Se tendrá siempre en cuenta que las pinturas pueden llevar compuestos molestos, tóxicos o inflamables.
  - Cuando se pinte en el interior de espacios cerrados se dispondrá de una renovación del aire de los mismos, a la frecuencia que se determine con anterioridad al comienzo de los trabajos.
  - Cuando se pinte a pistola se usarán gafas panorámicas estancas y antiempañantes y respiradores con filtro para gases orgánicos y prefiltro mecánico.
  - Se prohibirá pintar y pulverizar en sitios donde pueden aparecer llamas, chispas o zonas muy calientes, sin disminuir previamente la carga de fuego existente en la zona.
  - Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. Asimismo, será obligatorio lavarse bien con abundante agua y jabón antes de comer y fumar.
  - Se prohibirá el uso de aire comprimido para la limpieza de ropas y de la piel.
  - Se prohibirá el uso de oxígeno u otro gas para pulverizar líquidos inflamables y especialmente pintura.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.
- La **etiqueta** de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la sustancia y su concentración
  - Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
  - Pictograma normalizado de indicación de peligro
  - Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
  - Consejos de prudencia (Frases S)
- Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes :

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
E 	Explosivo	**F** 	Fácilmente inflamable	**F+** 	Extremadamente inflamable
O 	Comburente	**T** 	Tóxico	**T+** 	Muy tóxico
C 	Corrosivo	**Xn** 	Nocivo	**Xi** 	Irritante

- Las **fichas informativas de productos** constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.
- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - Composición/Información sobre los componentes
  - Identificación de peligros
  - Primeros auxilios
  - Medidas de lucha contra incendios
  - Medidas a tomar en caso de vertido accidental
  - Manipulación y almacenamiento
  - Controles de exposición / Protección personal
  - Propiedades físicas y químicas
  - Estabilidad y reactividad
  - Información toxicológica
  - Informaciones ecológicas
  - Consideraciones sobre la eliminación
  - Información relativa al transporte
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:
  - Casco de seguridad contra choques e impactos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Gafas panorámicas estancas y antiempañantes
- Equipos filtrantes de partículas
- Guantes contra las agresiones químicas
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de protección contra agresiones químicas
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.1.6 Acabados

Los trabajos que comprenden esta fase de obra son aquellos relacionados con trabajos de carpintería, cerrajería, vidriería, solados, alicatados y revestimientos.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Sobreesfuerzos
  - Contactos eléctricos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se comprobará el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos al comienzo de cada jornada.
  - Los vidrios de grandes dimensiones se montarán con ayuda de ventosas.
  - En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical.
  - La colocación y montaje de los vidrios se realizará desde la parte interior de las estructuras de los edificios.
  - Los fragmentos de vidrio o recortes realizados se retirarán inmediatamente de las inmediaciones del lugar de trabajo, así como de las zonas de paso.
  - Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc y el lugar de almacenamiento de materiales.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Gafas contra la proyección de fragmento o partículas
- Guantes de trabajo
- Guantes contra las agresiones de pinchazos o cortes para los cristaleros
- Guantes de goma contra las agresiones del cemento para los soladores
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trapajo para el mal tiempo
- Bolsa portaherramientas para el material

3.1.7 Fontanería

▪ RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Exposición a ambientes pulvígenos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y choques con objetos y con otros operarios.
  - Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los tajos de trabajo. Se limpiarán conforme se avance en los mismos, apilando el escombro para su posterior vertido por las trompas.
  - Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de ventilación de aire para evitar el riesgo inhalación de productos tóxicos.
  - La iluminación eléctrica mediante portátiles se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y una tensión de alimentación de 24 V.
  - Para los trabajos de soldadura se seguirán las recomendaciones de seguridad de los procedimientos específicos.
  - El transporte de aparatos sanitarios se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos así como sus fragmentos.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:
  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de protección para el mal tiempo

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3.2 Montaje

3.2.1 Identificación unidades constructivas

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

- Estructura metálica soporte
- Transformador de potencia
- Transformadores de servicios auxiliares
- Celdas de 30 kV
- Bandejas y canalizaciones de cables
- Tubos de embarrado y conexiones
- Baterías de condensadores

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS COMPONENTES DE CONTROL

- Armarios de control
- Relés y protecciones
- Relés de protecciones
- Equipos de comunicaciones
- Equipos de control integrado
- Remotas de control

CABLEADOS DE INTERCONEXIÓN

- Tendido y conexionado

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DE C.A Y C.C.

- Transformador de potencia
- Equipos rectificadores de baterías
- Cuadros de distribución

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

- Alumbrado
- Protección contraincendios
- Climatización del edificio de control

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

3.2.2 Descripción de trabajos

3.2.2.1 Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Choque contra objetos inmóviles
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
  - El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
    - Enmarcando la carga
    - Ligeramente separados
    - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
  - Técnica segura del levantamiento:
    - Situar el peso cerca del cuerpo.
    - Mantener la espalda plana.
    - No doblar la espalda mientras levanta la carga.
    - Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
  - Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de

cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para mantener la espalda recta se deberán "meter" ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)
- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:

  - Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
  - Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.

Este documento es copia digitalizada firmada y sellada, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.

- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:

  - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
  - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
  - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
  - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

- El transporte se deberá efectuar:

  - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
  - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
  - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.

Este documento es copia digitalizada firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.2 Izado de cargas

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caída de objetos en manipulación
  - Golpes/Cortes por objetos y herramientas
  - Atrapamientos por o entre objetos
  - Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

Este documento es copia digital firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

Cuerdas

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva después de concluir un trabajo deberá ser examinada en toda su longitud.
- En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas. Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos, así como inútiles exposiciones a la luz.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

Cables

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar de que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.

Este documento es copia digital firmado y sellado. Datos ocultados en aplicación de la normativa vigente

- La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón.
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que éste debe prevenirse.
- No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

Argollas y anillos

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará es el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.
- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

Eslingas

Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:

- El propio desgaste por el trabajo.
- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso de los cables estaría comprimido por el otro.
Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:

- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante: F(en Kg.)= 8 x d^2 (diámetro del cable en mm.)
- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: F(en Kg.) = 6 x d^2 (diámetro del redondo en mm).
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se deberá poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Trácteles

- Deberán estar perfectamente engrasados.
- Se prohibirá engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
- Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

- No se deberá utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se deberá utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra deberá comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deberán ser accionadas por un solo hombre.
- Se comprobará que el cable no está machacado o deshilado.

Poleas

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.3 Transporte de material

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Choque contra objetos móviles/inmóviles
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Contactos eléctricos
  - Exposición a ambientes pulvígenos
  - Atropellos o golpes con vehículos
- MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado.
  - No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
  - Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
  - El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
  - Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
  - La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
  - En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
  - Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
  - La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
  - Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
  - Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad (cuando abandonen la cabina)
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
  - Gafas de protección contra ambiente pulvígenos
  - Guantes de trabajo
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.4 Trabajos de soldadura autógena

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Contactos térmicos
  - Exposición a radiaciones

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.
  - Las mangueras para conducción del acetileno serán de distinto color que las utilizadas para la conducción del oxígeno.
  - Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible confundirlas y cambiarlas.
  - Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.
  - Los sopletes deberán tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja de latón para no deformarlas.
  - Se ajustarán bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.
  - Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, habrá que asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.

Este documento es copia original firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados o protegerlos de las chispas por medio de pantallas, lonas ignífugas.
- Se colocarán extintores de polvo o anhídrido carbónico en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.
- En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.
- Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se deberá comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.
- Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.
- Antes de encender el soplete se deberá dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.
- Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.
- Para encender un soplete, las presiones deberán estar cuidadosamente reguladas:
  - Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
  - Abrir mucho la espita del acetileno.
  - Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
  - Regularla la llama hasta obtener un dardo correcto.
- Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.
- Los manómetros deberán encontrarse en buenas condiciones de uso. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.
- No se usarán botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.
- Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido. Se llevará el cuello cerrado, bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta por medio de pantallas inactínicas, calzado de seguridad, polainas y mandil protector. El ayudante deberá ir también protegido, al menos con careta inactínica.
- Cuando se efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el cinturón de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.
- Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.
- Deberá existir una distancia mínima de 1,5 metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.
- Está prohibido soldar a menos de 6 metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.
- No se podrá calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.
- En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se deberá intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.
- Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.
- Los sopletes no se golpearán ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Guantes o manoplas para soldadura
  - Manguitos para soldadura
  - Pantallas para soldadura
  - Polainas de soldador
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura
  - Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero

3.2.2.5 Trabajos de soldadura eléctrica

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Contactos térmicos
  - Exposición a radiaciones

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.
- La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
- Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.
- La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.
- Los cables deteriorados o averiados deberán repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deberán estar perfectamente aislados.
- Los cables de conexión a la red y los de soldadura deberán enrollarse antes de realizar cualquier transporte.
- En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.
- Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.
- Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.
- Los ayudantes de los soldadores también deberán usar gafas o pantallas inactínicas.
- Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.
- La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.
- El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.
- Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.
- Las conexiones con la máquina deberán tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.

- Los generadores de combustión interna (diésel) deberán pararse cuando no se estén utilizando, así como cuando se requiera repostar combustible.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico junto al grupo diésel.
- Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.
- Antes de realizar cambios de intensidad deberá desconectarse el equipo.
- No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
- No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.

Soldadura en interior de recintos cerrados

Para soldar en recintos cerrados habrá que tener siempre presente que:

- Deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- No se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Pantallas para soldadura
  - Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura
  - Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero
  - Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura

3.2.2.6 Trabajos próximos a elementos en tensión

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Electrocuciones
  - Incendios

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc... en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n : Tensión nominal de la instalación (kV).

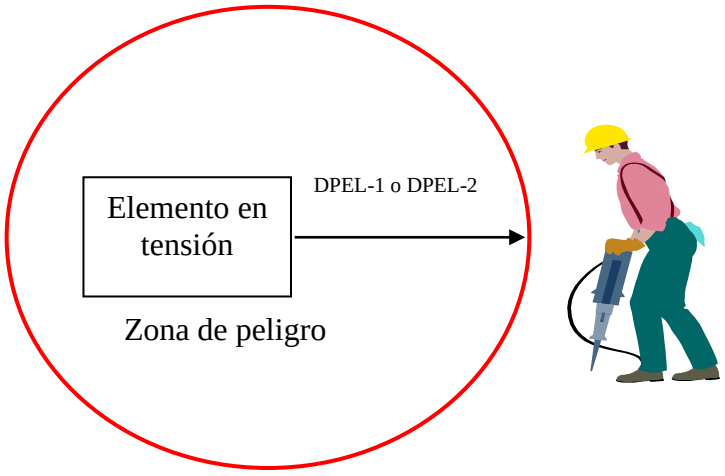
D_{PEL-1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

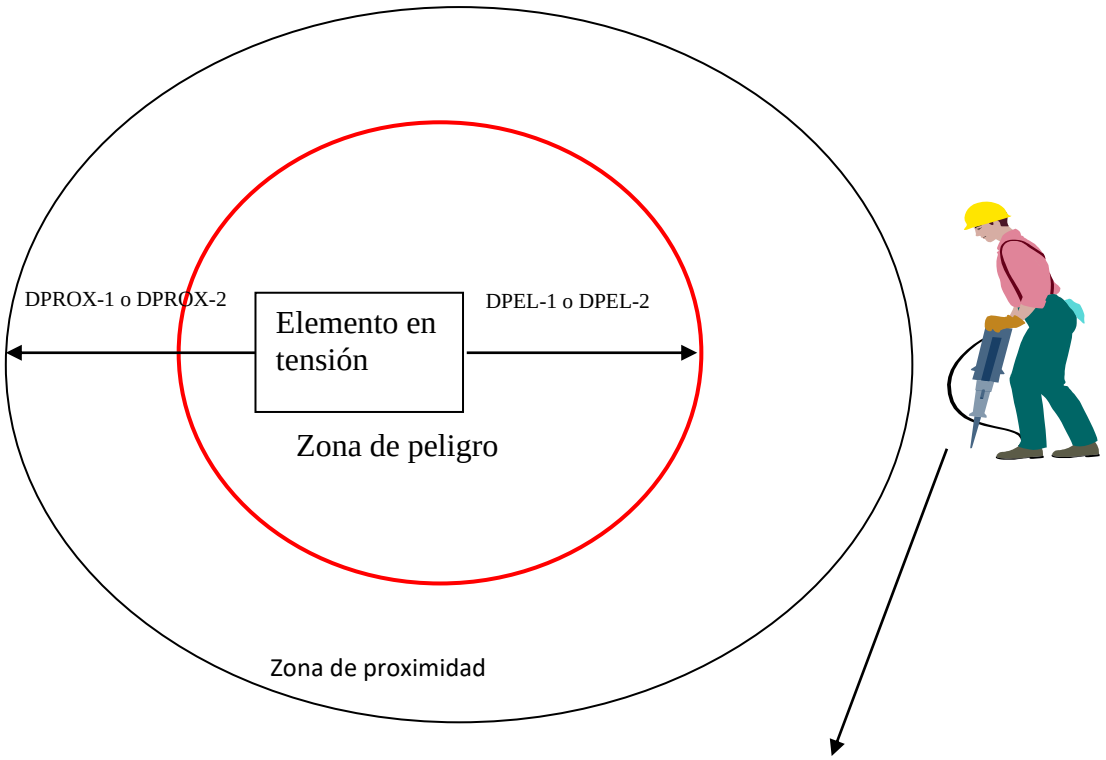
Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.



RIESGO ELÉCTRICO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.



El trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras envolventes o protectores aislantes), se deberá:
  - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
  - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:
  - Casco de seguridad contra arco eléctrico
  - Guantes de trabajo
  - Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
  - Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

3.2.2.7 Trabajos en tensión

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:
  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Contactos eléctricos
  - Incendios
- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos, deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.
- Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.
- Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.
- Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.
- Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.
- Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

- Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra arco eléctrico
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
  - Guantes de trabajo
  - Guantes dieléctricos para baja tensión
  - Guantes dieléctricos para alta tensión
  - Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
  - Arnés de seguridad
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.8 Trabajos en altura

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas de objetos en manipulación
  - Golpes contra objetos o herramientas

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.
  - Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.
- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
  - Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
  - Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Bolsa portaherramientas
  - Arnés de seguridad y línea de vida
  - Ropa de protección para el mal tiempo

4 MAQUINARIA A EMPLEAR

4.1 Retroexcavadora

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Choque contra objetos móviles/inmóviles
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Exposición a ambientes pulvígenos
  - Atropellos o golpes con vehículos
  - Contactos eléctricos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

  - Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

    - La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
    - La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y abertura existentes en la caja.
    - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
    - Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

  - Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

    - Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
    - Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
    - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
    - Utilizarse correctamente.

  - Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Este documento es copia digitalizada firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina sólo será utilizada por personal capacitado.
- No se tratará de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.
- En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Guantes de trabajo
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Ropa de protección para el mal tiempo

4.2 Grúa

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel

Este documento es copia digitalizada firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos

- MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR
  - Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
  - El gancho de izado deberá disponer de limitador de ascenso, y dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto estado.
  - La armadura de la grúa deberá estar conectada a tierra.
  - En caso de elevación de palets, se hará disponiendo de dos eslingas por debajo de la plataforma de madera. Nunca se utilizará el fleje del palet para colocar en él el gancho de la grúa.
  - Está prohibido totalmente el transporte de personas en la grúa, así como arrastrar cargas, tirar de ellas en sesgo y arrancar las que estén enclavadas.
  - El servicio de la grúa necesita además del maquinista, otros operarios que se encargan de enganchar y realizar las señales pertinentes para asegurar su transporte en condiciones de seguridad. Estos últimos son el enganchador y el señalista, siendo frecuentemente ambos la misma persona. Las condiciones que deben cumplir estos operarios y su misión son los siguientes:
    - MAQUINISTA: no podrá padecer defectos de sus capacidades audiovisuales, así como ningún defecto fisiológico que afecte al funcionamiento de la máquina a su cargo. Además, poseerá de una formación suficiente para realizar las tareas específicas a su puesto de trabajo. asimismo, debe ser consciente de su responsabilidad, evitando sobrevolar la carga donde haya personas, manejando los mandos con movimientos suaves y vigilando constantemente la carga, dando señales de aviso en caso de observar anomalías. Antes de empezar la jornada diaria de trabajo, el maquinista verificará los siguientes puntos:
      - Comprobar el funcionamiento de los frenos.
      - Comprobar las partes sujetas al desgaste, como zapatas de freno, cojinetes y superficies de fricción de rodillos.

Este documento es copia digitalizada firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Comprobar el funcionamiento de limitadores y contactores.
- Comprobar los topes, gancho y trinquetes.
- Comprobar los lastres y contrapesos.
- Comprobar la tensión de los cables cuando este arriostrada.
- Una vez por semana, deberá hacer las siguientes revisiones:
- Comprobar el estado de los cables y atender a su mantenimiento, debiendo ser repuestos en cuanto se observe un hilo roto.
- Comprobar los niveles de aceite en las cajas reductoras y el engrase de todos sus elementos especialmente los de giro.
- Comprobar el estado de las eslingas, ondillas y aparejos de elevación general.

- ENGANCHADOR: es el operario que hace el enganchado de la carga, se encargará de:
  - Comprobar el estado de las eslingas, ganchos y cadenas.
  - Cuidará que el amarre de las cargas sea correcto, observando que están bien repartidas y equilibradas.
  - Impedirá el acceso de personas al radio de acción de la grúa.
  - En caso de transporte de cargas lineales, tales como vigas y tablones, se utilizarán cuerdas para guiarlas en su traslado.
- SEÑALISTA: cuando las cargas a transportar estén fuera del alcance de la vista del maquinista, existirán una o varias personas que, mediante un código de señales de maniobra, hagan las señales pertinentes para que las operaciones se hagan con la debida seguridad. Esta persona deberá cumplir las siguientes normas:
  - Dirigirá la elevación y transporte de las cargas, evitando que tropiecen con obstáculos.
  - Se colocará de modo que pueda ver en todo momento la carga, y al mismo tiempo, que el gruista pueda verle a él y advertir sus señales.
  - Impedirá que se encuentren personas en la vertical de la carga en todo su recorrido.
  - Detendrá la operación cuando observe alguna anomalía.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Este documento es copia original firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

4.3 Maquinillo

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Golpes por objetos o herramientas

- MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

  - Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
    - La caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
    - La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.
    - La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar.
    - Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
  - Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como del cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.
  - El anclaje del maquinillo al forjado se realizará siguiendo un método seguro y eficaz que impida la caída o vuelco del aparato durante alguna de las operaciones a las que será sometido.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Por ejemplo, se podrá realizar mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras.
- No se permitirá la sustentación del maquinillo por contrapeso, como por ejemplo con bidones llenos de arena u otro material.
- La toma de corriente se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Diariamente se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa de los maquinillos.
- Los maquinillos deberán estar dotados de:
  - Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
  - Gancho con pestillo de seguridad.
  - Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.
  - Los lazos de los cables utilizados para izado se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.
  - En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
  - Todos los maquinillos que incumplan alguna de las condiciones descritas quedarán de inmediato fuera de servicio.
- Se instalará una argolla de seguridad en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.
- Se prohíbe expresamente anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.
- Se instalará junto a cada maquinillo a montar un rótulo con la siguiente leyenda: “SE PROHÍBE ANCLAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD A ESTE MAQUINILLO”.
- Se realizará un mantenimiento semanal de los maquinillos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, realizar tirones sesgados, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar levantar cargas sujetas al suelo o algún otro punto, por ser maniobras peligrosas e inseguras.
- Se acotará la zona de carga en planta en un entorno de dos metros, en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado.
- No permanecerá nadie en la zona de seguridad descrita anteriormente durante la maniobra de izado y descenso de las cargas.
- Se instalará junto a la zona de seguridad para carga y descarga mediante maquinillo, una señal de “PELIGRO. CAÍDA DE OBJETOS”.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se prohíben expresamente las operaciones de mantenimiento sin desconectar antes el maquinillo de la red eléctrica.
- Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que serán de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- La carga estará correctamente colocada sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Todos los movimientos del maquinillo elevador se realizarán desde la botonera y por personal competente, ayudados, si fuese necesario, por el señalista.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Arnés de seguridad de sujeción
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

4.4 Cortadora de ladrillo y material cerámico

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Golpes/Cortes por objetos y herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Exposición al ruido
  - Exposición a ambientes pulvígenos
  - Atrapamientos por o entre objetos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

  - Se deberá observar que la máquina esté mecánicamente bien construida, que sea robusta para evitar vibraciones y que esté provista de las protecciones adecuadas a la clase de trabajo a realizar.
  - Los órganos de accionamiento o motor deberán ir a cubierto en sitio accesible.
  - El dispositivo de puesta en marcha y parada deberá estar situado fácilmente al alcance del operario y, de tal forma, que resulte imposible pueda ponerse en marcha accidentalmente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Siempre que sea posible se deberá hacer una alimentación automática de la máquina.
- La hoja de la sierra deberá ser de acero de calidad excelente, bien calibrada y tensada de forma que no se deforme por calentamiento durante el trabajo.
- El dentado habrá de escogerse según la clase de material a cortar.
- Los dientes se habrán de afilar cuidadosamente procurando que sus fondos queden redondeados para evitar que se agriete la hoja.
- La velocidad fijada por los constructores no deberá sobrepasarse. Las hojas de mayor diámetro se accionarán a menor número de revoluciones.
- Toda hoja oxidada, alabeada, defectuosa o mal afilada es un peligro y deberá desecharse.
- Sobre el plato porta-sierras la hoja deberá quedar bien ajustada y prieta para que no se descentre ni pueda moverse durante el trabajo. Habrá de quedar en posición perpendicular exacta respecto al árbol de la máquina.
- Las protecciones habrán de impedir todo contacto con la hoja de la sierra.
- Sobre la mesa, la protección habrá de hacerse delante y detrás del filo de dientes de la sierra. La parte posterior se protegerá con el cuchillo divisor regulable en altura. La parte anterior se protegerá con un cobertor de la hoja, regulable.
- Se deberá trabajar manteniendo las manos apartadas de la sierra, no presentándolas de frente sino por los lados.
- Toda variación de las protecciones o del ajuste de la sierra habrá de hacerse con el motor parado.
- Se deberán emplear gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada, con los puños ajustados a las muñecas.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra impactos
- Gafas de protección contra proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección para ambientes pulvígenos
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Protecciones auditivas
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

4.5 Máquinas herramientas y herramientas manuales

▪ RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Este documento es copia digitalizada firmada electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
  - En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
  - Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
  - En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.
  - Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, sólo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
  - Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.
  - El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
  - Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.
  - Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
    - La purga de las condiciones de aire.
    - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
    - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
  - Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
  - Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
- Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Radial

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Sierra circular

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.
- Se controlará el estado de los dientes así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

Amasadora

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada de la alimentación general.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra impactos
- Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Protecciones auditivas
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

5 MEDIOS AUXILIARES

5.1 Andamios tubulares

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
  - Caída de objetos en manipulación

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:
    - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
    - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
  - Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
  - Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
  - No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
  - Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.
  - Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.
  - Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
  - Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.

- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar los fiadores del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.
- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablones de madera para una resistencia de 160 Kg. en el punto medio entre soportes.
- Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tablones estarán escuadrados y libres de nudos.
- Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tablones, se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalizará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.
- Las plataformas de trabajo de 2 o más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.

- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera norma, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.
- El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a los 2 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujeción, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

▪ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés de sujeción anticaídas
- Ropa de protección para el mal tiempo

5.2 Escaleras

▪ RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes/choques con objetos

▪ MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

Generales

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otras sustancias que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá un persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras de tijera

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de seguridad de sujeción
- Ropa de protección para el mal tiempo

Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

6.1 Instalación provisional eléctrica

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.
La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese.
A continuación se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es < 10º.
Además en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión.
De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.
Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.
Las tomas de corriente y clavijas, llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes con objetos o herramientas
  - Contactos eléctricos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

  - Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.

- Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y se pondrán a tierra y en cortocircuito.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.
- Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubierta permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.
- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.
- Pese a ser de tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser autoportantes.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección personal a utilizar serán:

  - Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico
  - Guantes de trabajo
  - Guantes aislantes para baja tensión
  - Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
  - Ropa de protección para el mal tiempo

6.2 Instalación de prevención de incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.
Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.
Los medios de extinción serán extintores portátiles de dióxido de carbono y/o de polvo seco.
Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.
Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, si es necesario, serán avisados inmediatamente.

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR
  - Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control.
  - Vigilancia y detección de posibles focos de incendio.
  - Revisión periódica de extintores.
  - Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio.
  - Señalización de las zonas de peligro de incendio.
  - Cartel en sitio visible con el teléfono de bomberos.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.
Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.
Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

7.1 Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

7.2 Dotación de vestuarios

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.
Cada módulo para 25 trabajadores estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

8 MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL

8.1 Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.
El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.
Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.
El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

8.2 Asistencia accidentados

CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados, tintura de yodo; “mercurocromo” o “cristalmina”, amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general de botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9 PLIEGO DE CONDICIONES

9.1 Legislación aplicable a la obra

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Convenio colectivo general del sector de derivados del cemento del 4 de octubre de 2007.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a trabajos con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 6 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.

Este documento es copia original firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Ley General de la Seguridad Social.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.

9.2 Consideraciones de los equipos de protección colectiva

- Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrá una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.
- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

9.3 Consideraciones de los equipos de protección individual

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.
Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.

- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.
- Se recuerda, que en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

9.4 Señalización de la obra

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

9.5 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca “CE”, cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9.6 Formación e información a los trabajadores

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes,

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

9.7 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible a la asistencia médica más cercana.
El Jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones.
Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.
Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de seguridad y salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

9.8 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente

En caso que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Accidentes de tipo leve
Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo
Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.

9.9 Seguridad en la obra

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa que ejecute el proyecto deberá contar con un Servicio de Prevención propio o contratado, o trabajador designado, que asesoren e impulsen las actividades y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud desarrollado en base a este Estudio de Seguridad.

La empresa adjudicataria nombrará a un responsable de Seguridad, que podrá coincidir o no con su jefatura de obra, que será quien la represente ante el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución del proyecto y será el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

Dependiendo de la presencia del responsable de Seguridad en las obras y de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Seguridad, será necesario la designación de un Vigilante de Seguridad que lo represente, y el cual estará permanentemente en obra.

9.10 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud.

Este documento es copia digitalizada firmada electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.
Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc…, podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

9.11 Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que éste pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

9.12 Coordinador de Seguridad y Salud

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá ésta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9.13 Libro de incidencias

Para cada proyecto de obra existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.
Dicho libro será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.
Deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, encargado de seguridad, Comité de seguridad y salud, Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas
Efectuada una anotación en el mismo, el Coordinador de seguridad (o Dirección Facultativa cuando no deba ser designado Coordinador), estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

9.14 Seguro de responsabilidad civil y patronal

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.
El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria (mínimo 600.000 €), el seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños, su personal e instalaciones, y a terceros, derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los daños ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.
Igualmente, habrá de concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000 € por víctima) que cubra a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance si se hiciera preciso.
Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas, estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada durante su permanencia en el recinto de la obra. En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.

Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9.15 Subcontratación

Sin previa autorización escrita el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato.

El contratista será responsable único de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

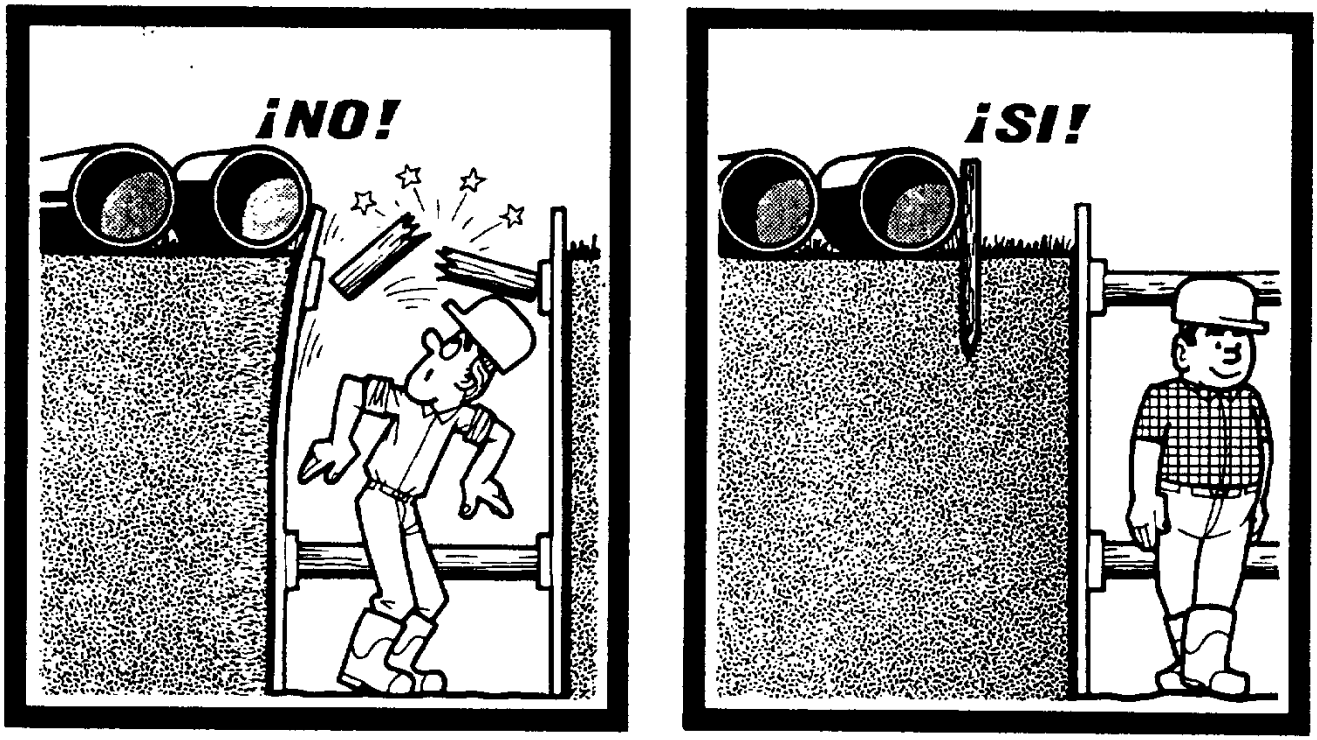
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

Este documento es copia digital firmado y se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

10 PLANOS DE SEGURIDAD

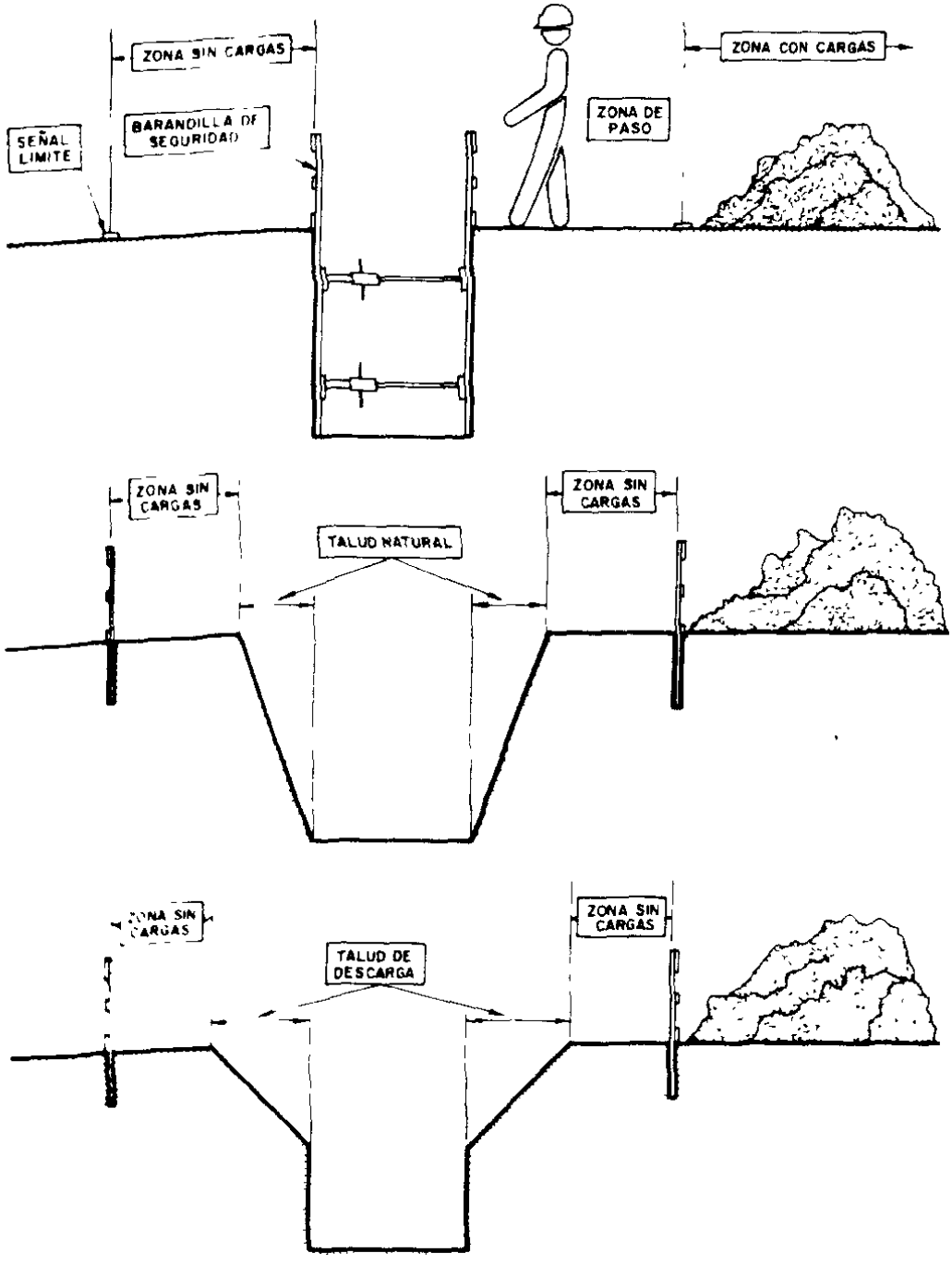
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS

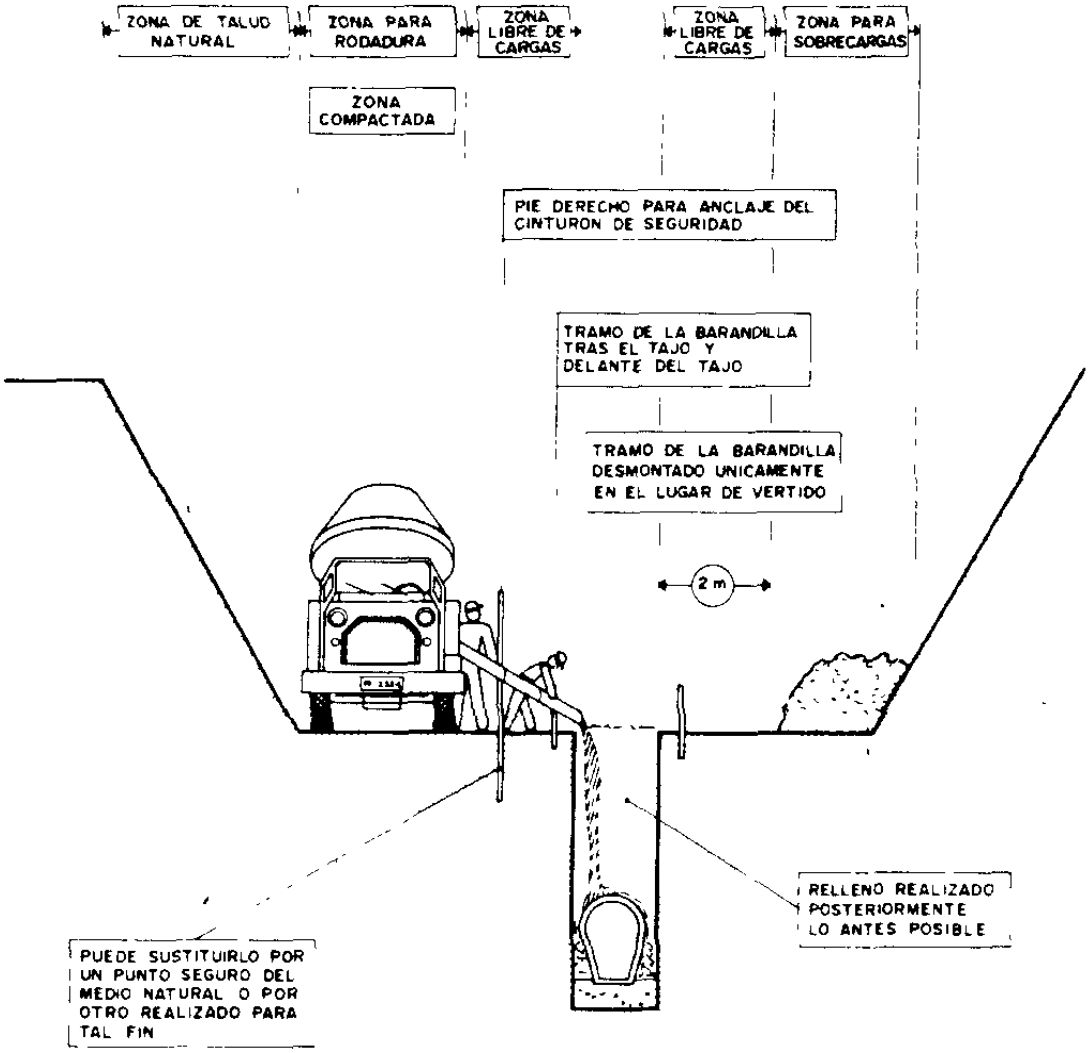


Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

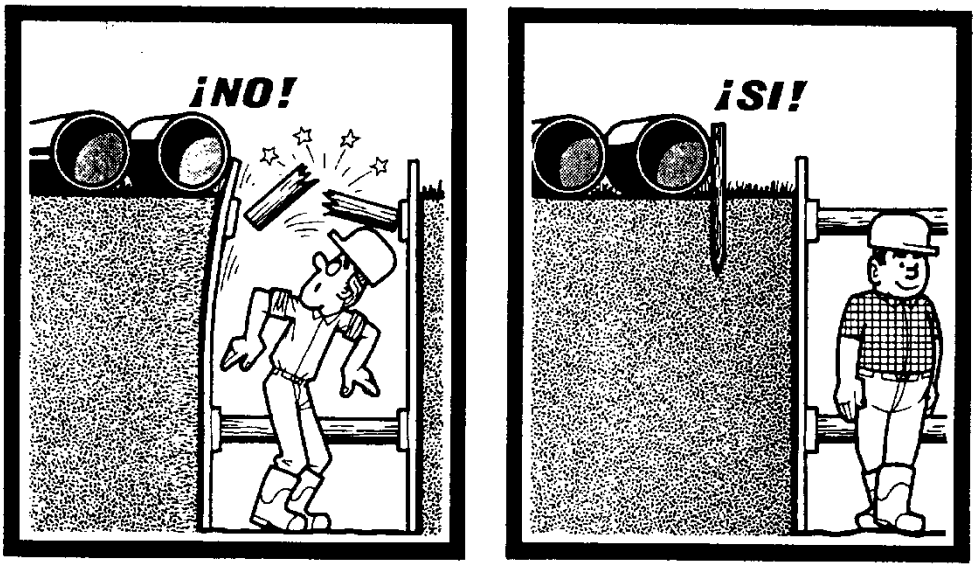
Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

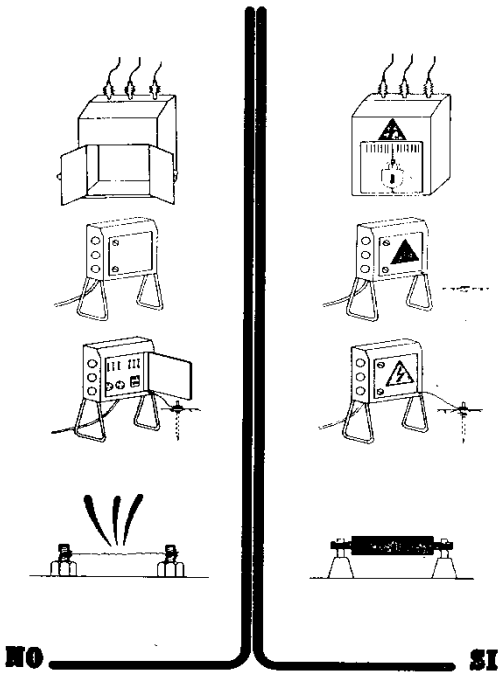
Las zanjas deben entibarse.

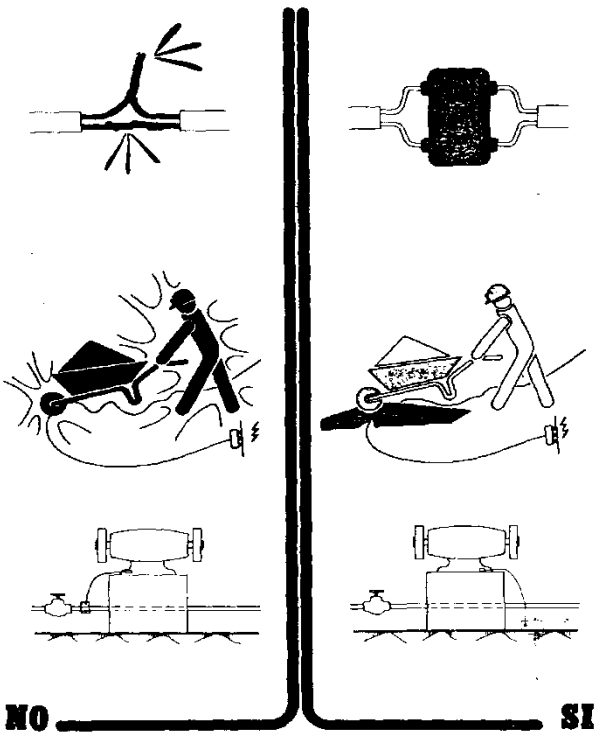


Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

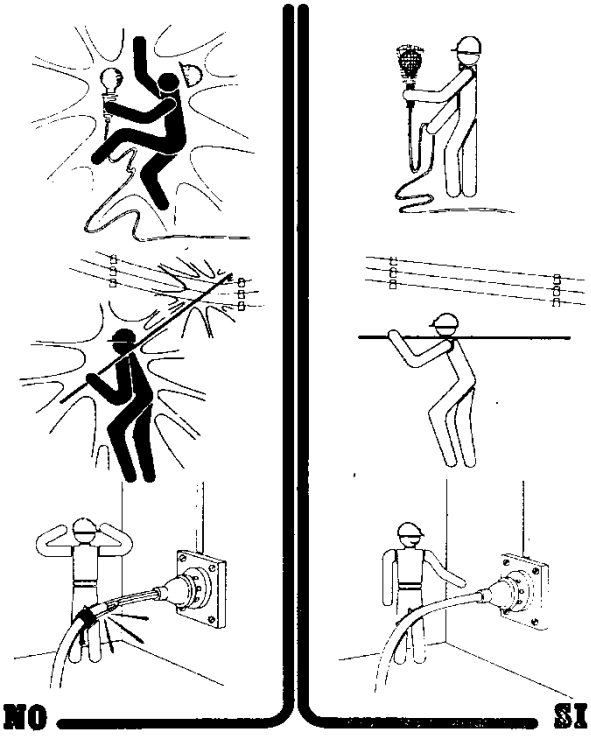
Este documento es copia digital firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

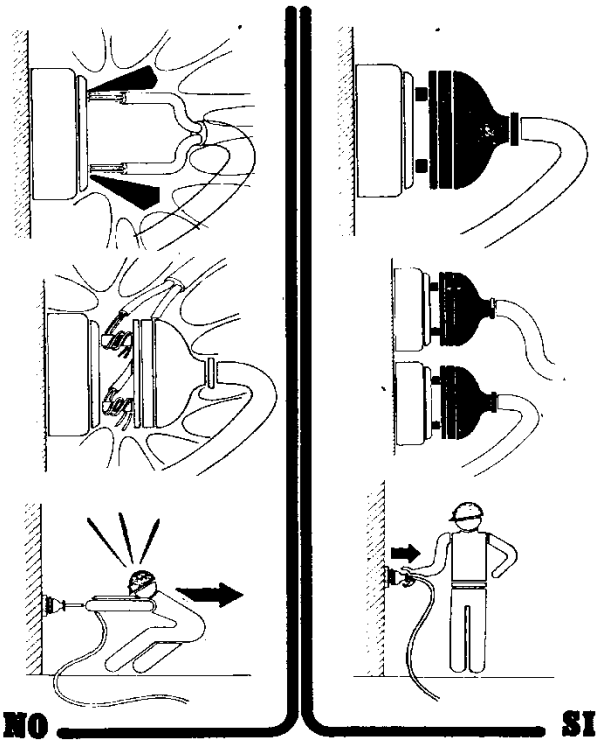




Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

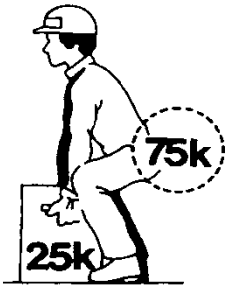


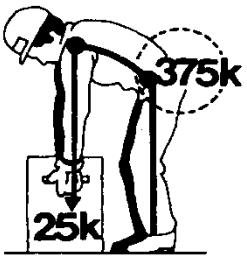
Este documento es copia original firmado y sellado y oculto datos personales en aplicación de la normativa vigente

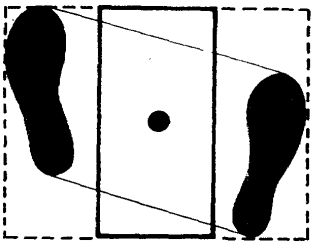


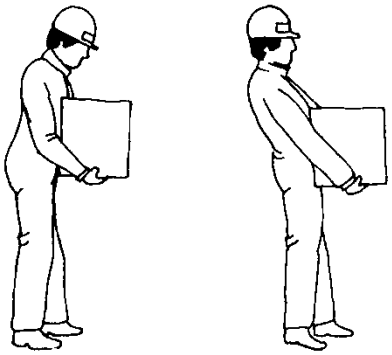
Este documento es copia digital firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

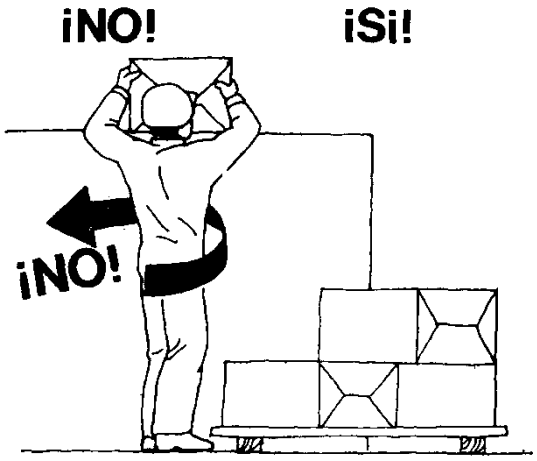
MANIPULACION MANUAL DE CARGAS



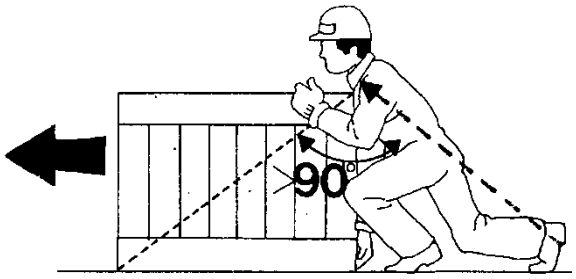


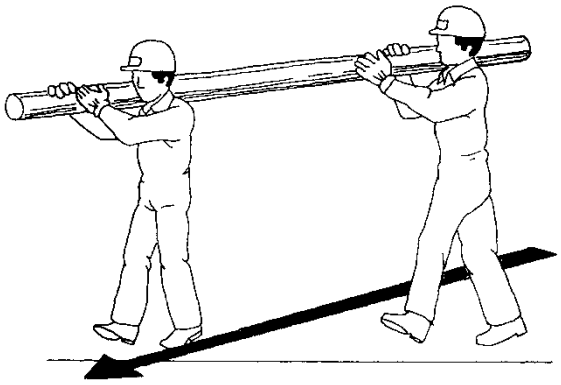




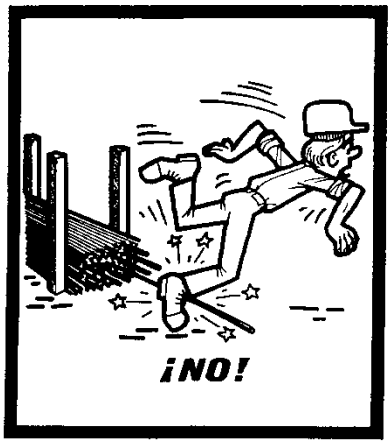


Este documento es copia digital firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





ORDEN Y LIMPIEZA

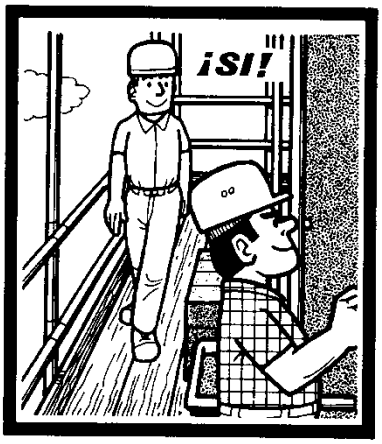




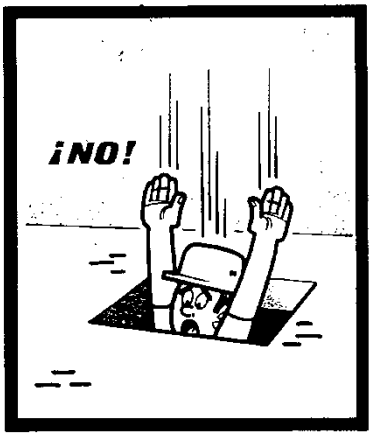
Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

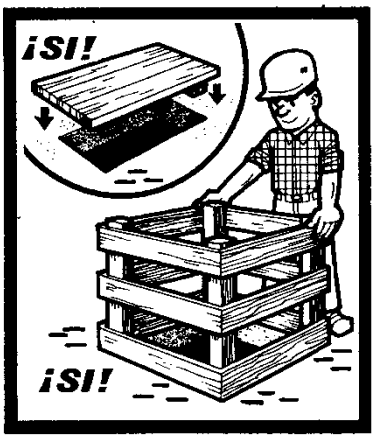
Este documento es copia digital firmado y sellado y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





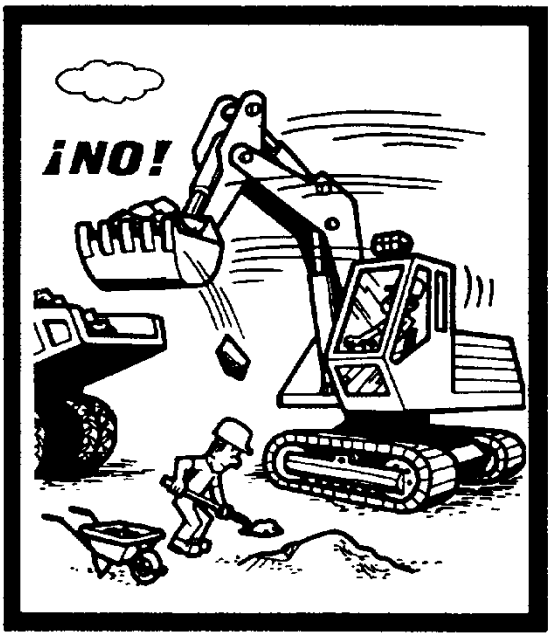
Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.



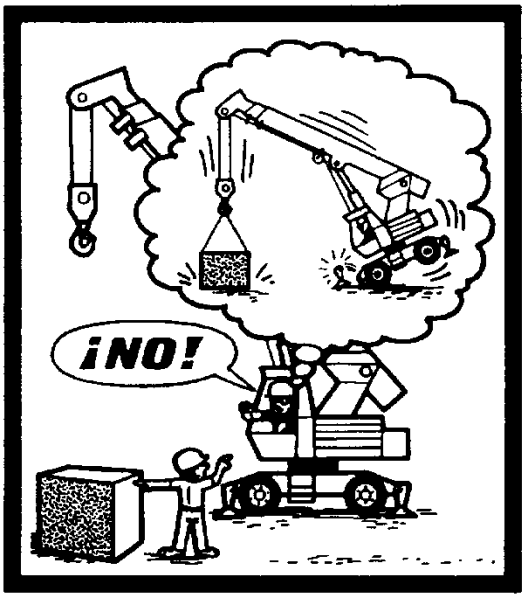


Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



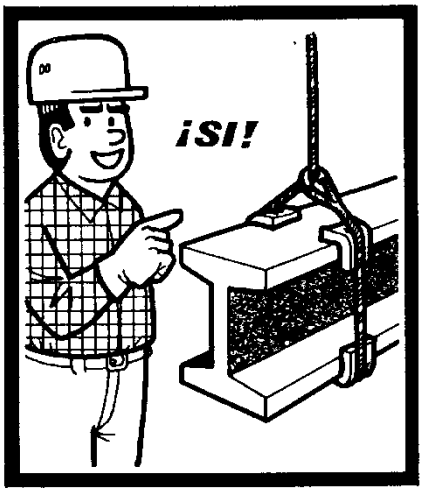
Buen apoyo de la grúa en el suelo. Uso de tablones de madera



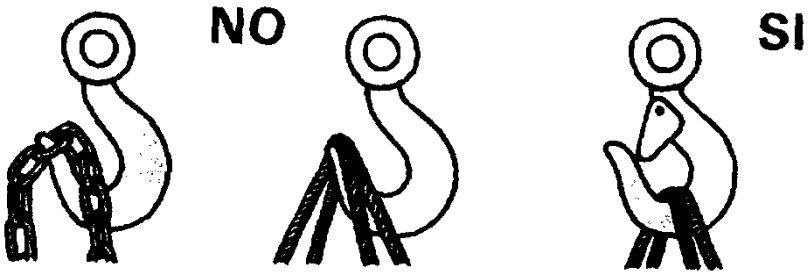
Estabilizadores de la grúa extendidos en su totalidad

Este documento es copia digital firmado y se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

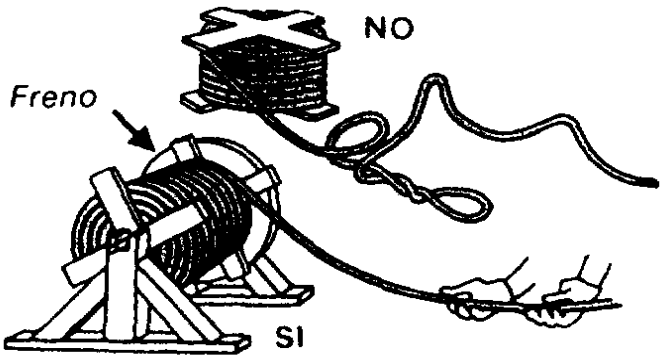
ELEMENTOS DE IZADO



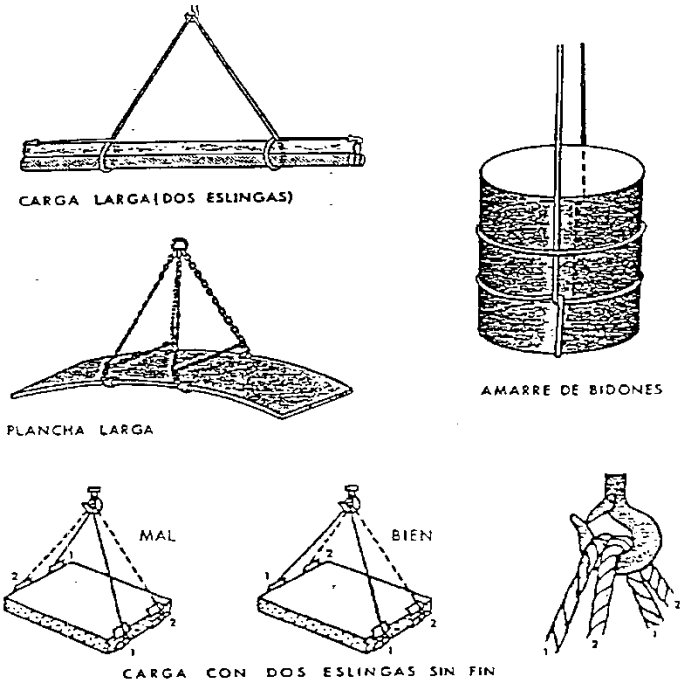
Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



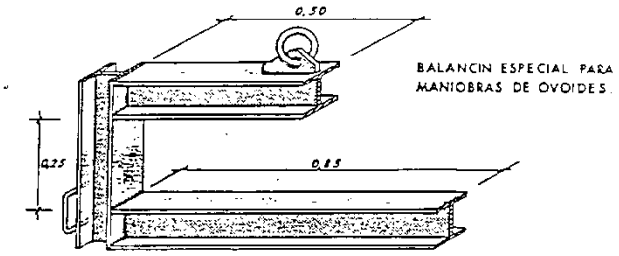
Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

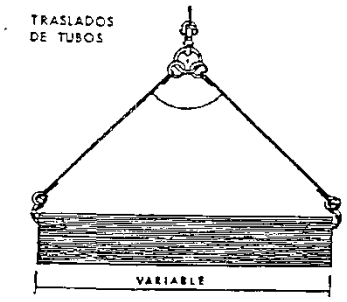


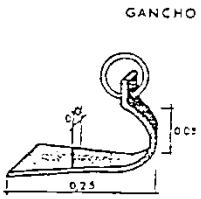
Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

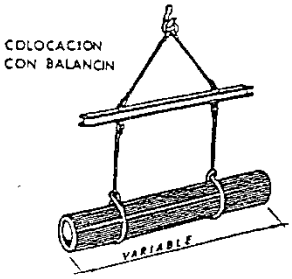


Este documento es copia digital firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





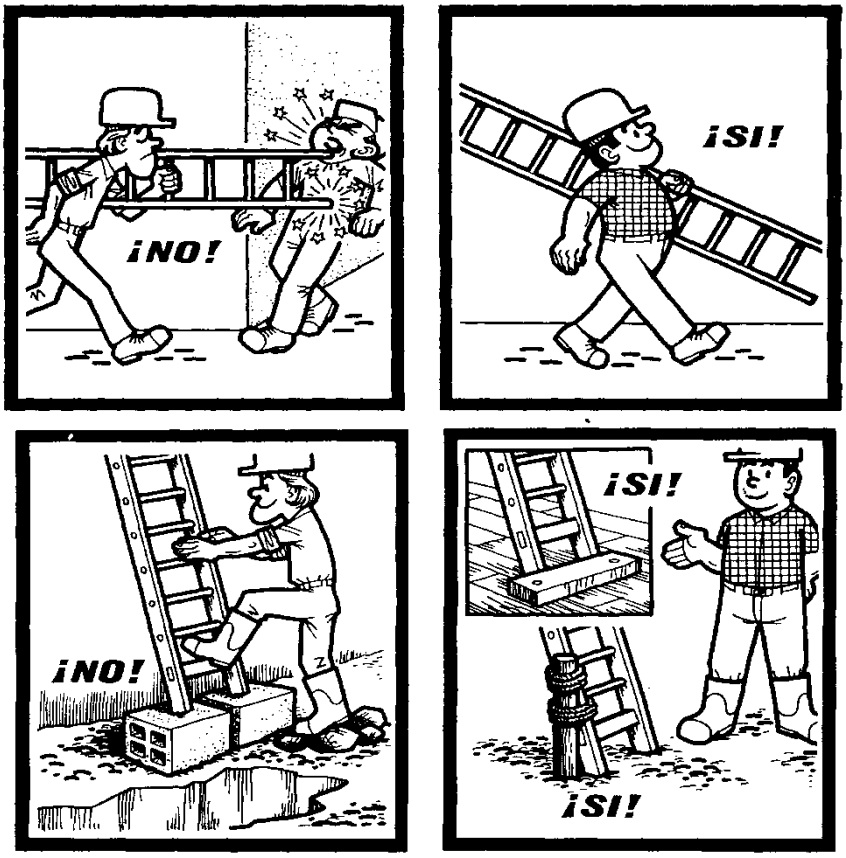






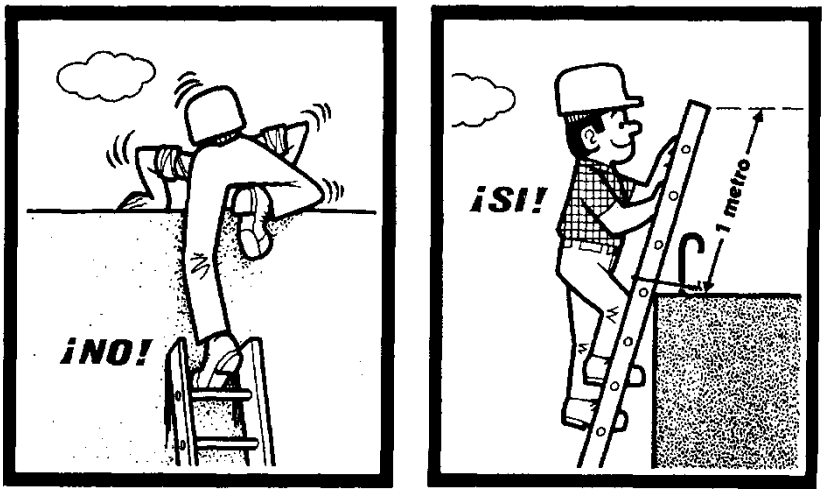
ESCALERAS

Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

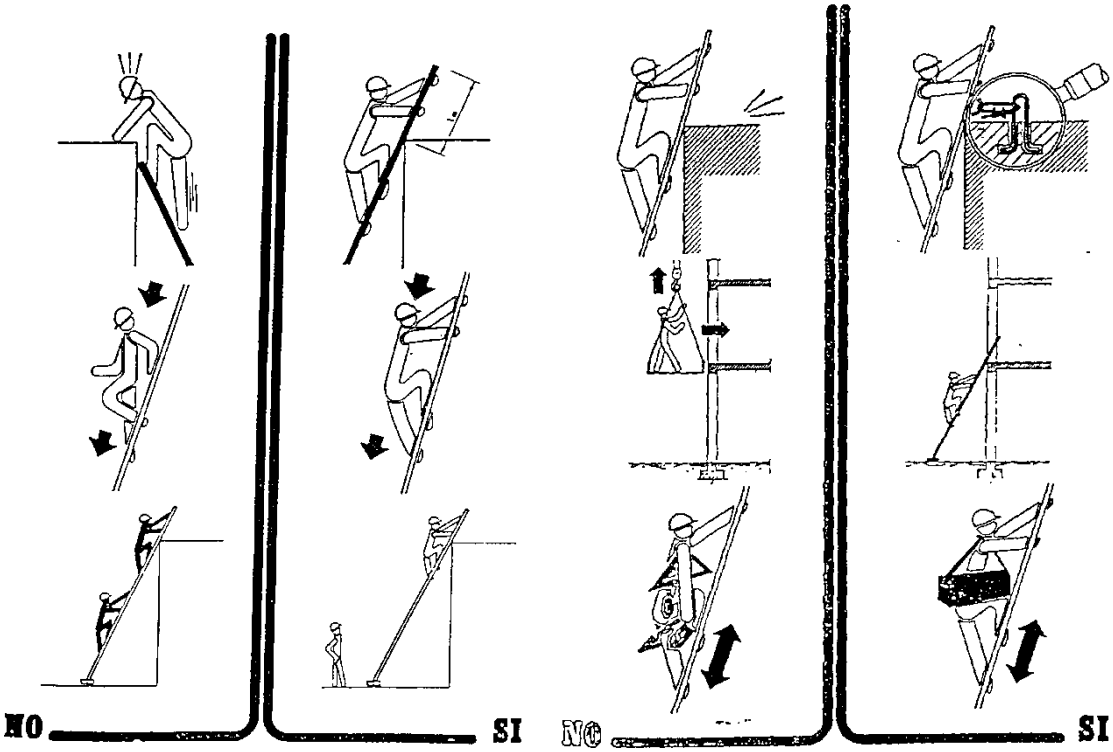


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

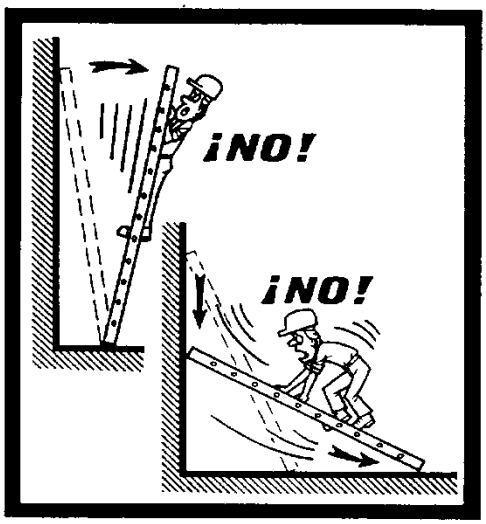
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



Este documento es copia digital firmado y sellado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



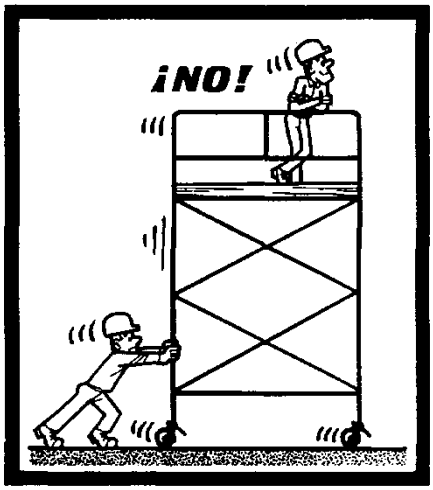
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.

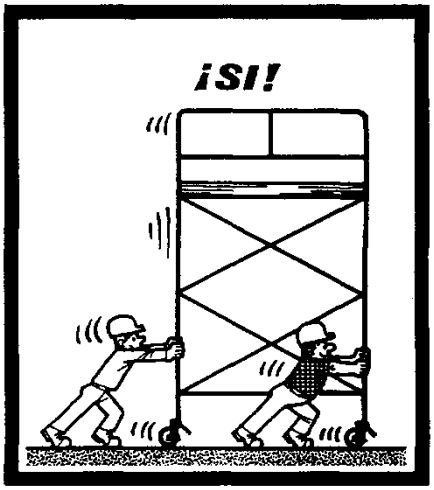




Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

ANDAMIOS

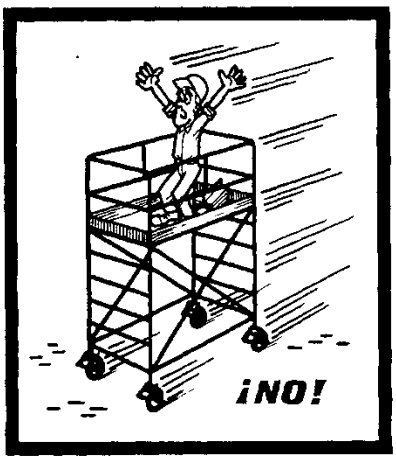


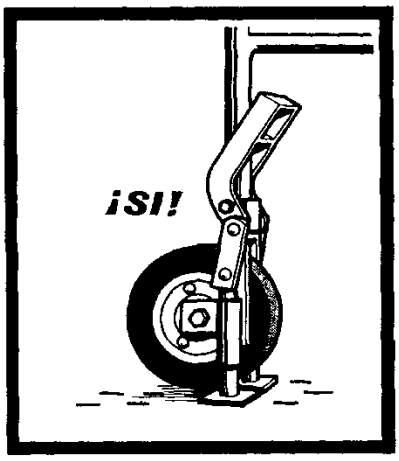


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

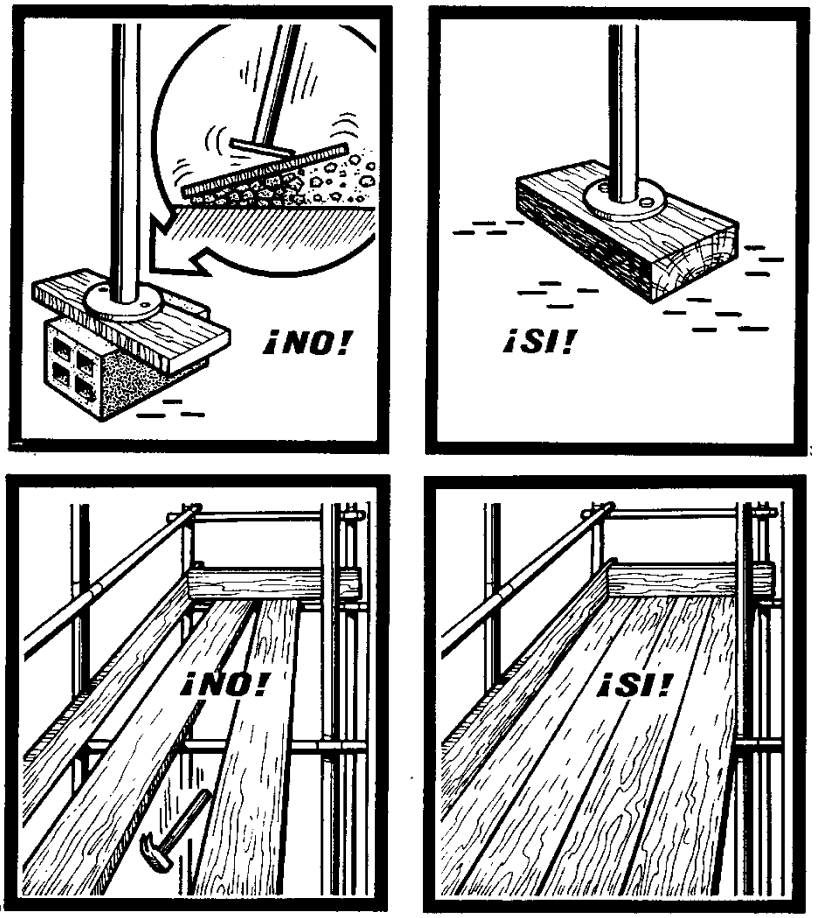
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.

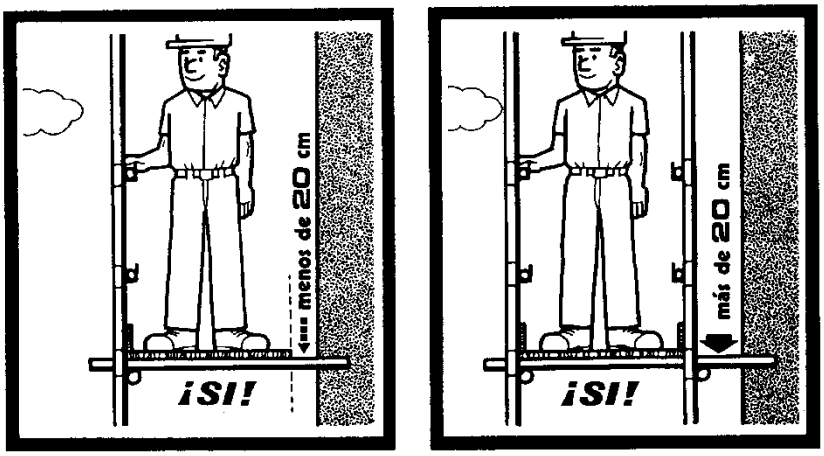




Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

Este documento es copia digital firmado y se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





Este documento es copia digital firmado electrónicamente y ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

11.1 Mediciones

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos, se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y formación
- Servicio Médico
- Protecciones colectivas
- Protecciones personales
- Instalaciones de Higiene

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto, se indican a continuación:

PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

SERVICIO MÉDICO

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

PROTECCIONES COLECTIVAS

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

11.2 Presupuesto

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud, se realiza en base a los conceptos indicados en puntos anteriores, se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de cuatro meses (4/12 año/fracción) y con una media de 6 trabajadores.

11.2.1 Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspec-ciones, informes…	40 horas	31,47	4	5.034,60
2	Reuniones de seguridad	1 reuniones	188,80	4	755,19
3	Formación	0,5 reuniones	314,66	4	629,32
Subtotal					6.419,11

11.2.2 Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	Nº DE OPERARIOS	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Reconocimiento médico	6	31,47 €	4/12	62,93 €
Subtotal					62,93 €

Este documento es copia digital firmado y sellado, ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2.3 Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Cerramientos/vallas de obra	0,25	3.933,28	6	4/12	1.966,64
2	Barandillas	0,25	47,20	6	'4/12	23,60
3	Señalización zona de trabajo	0,25	15,73	6	4/12	7,87
4	Cintas de balizamiento	2	11,80	6	4/12	47,20
5	Vallas metálicas	0,5	31,47	6	4/12	31,47
6	Andamios	0,15	1.573,31	6	4/12	471,99
7	Chapa protección huecos	0,25	52,44	6	4/12	26,22
8	Escaleras de mano	0,5	62,93	6	4/12	62,93
9	Protección ferralla (setas plástico)	30	0,20	6	4/12	11,80
10	Extintores portátiles	0,25	131,11	6	4/12	65,55
11	Líneas de vida	0,5	124,55	6	4/12	124,55
Subtotal						2.839,83

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2.4 Protecciones individuales

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	4,72	6	4/12	11,80
2	Gafas contra impactos	1	23,60	6		47,20
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	23,60	6	4/12	47,20
4	Gafas soldadura autógena	1	23,60	6	4/12	47,20
5	Guantes de trabajo	12	3,93	6	4/12	94,40
6	Guantes de goma	3	3,93	6	4/12	23,60
7	Guantes aislantes	1	47,28	6	4/12	94,56
8	Pantalla arco eléctrico	1	15,73	6	4/12	31,47
9	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	2,36	6	4/12	28,32
10	Protecciones auditivas	2	9,44	6	4/12	37,76
11	Manguitos soldador	1	17,04	6	4/12	34,09
12	Mandil soldador	1	24,91	6	4/12	49,82
13	Polainas soldador	1	16,39	6	4/12	32,78
14	Cinturón banda ancha cuero	1	19,67	6	4/12	39,33
15	Arnés seguridad	0,5	47,20	6	4/12	47,20
16	Dispositivos anticaídas	0,5	110,32	6	4/12	110,32
17	Botas de seguridad	1,25	26,22	6	4/12	65,55
18	Botas de goma	1,25	14,16	6	4/12	35,40
19	Traje impermeable	1	39,33	6	4/12	78,67
20	Chaleco reflectante	0,5	27,53	6	4/12	27,53
Subtotal						984,18

11.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	PRECIO UNIDAD (€)	DURACION PREVISTA (Meses)	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada oficina	471,99	4	1.887,97
2	Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	471,99	4	1.887,97
3	Botiquín sanitario de obra	118,00	----	118,00
Subtotal				3.893,95

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

11.2.6 Resumen del estudio de seguridad y salud

Prevención y formación	6.419,11 €
Servicio médico	62,93 €
Protecciones colectivas	2.839,83 €
Protecciones individuales	984,18 €
Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios	3.839,95 €
TOTAL PRESUPUESTO	**14.200,00 €**

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de:
CATORCE MIL DOSCIENTOS EUROS.

Madrid, enero de 2023

Josu Barredo Egusquiza

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

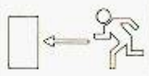
12 FICHAS DE SEGURIDAD

1 - Señales I
2 - Señales II
3 - Señales III
4 - Señales grúas
5 - Protección de zanjas
6 - Entibaciones
7 - Zanjas
8 - Accesorios Elevación y Transporte
9 - Eslingado
10 - Instalaciones provisionales
11 - Instalación Provisional Eléctrica
12 - Soldadura
13 - Andamios
14 - Escaleras
15 - Manipulación cargas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

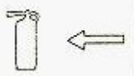
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Señalización I	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Señalización II	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

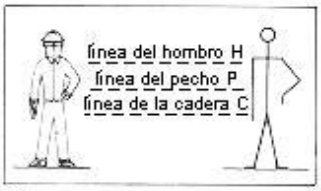
SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Señalización III	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Señales para manejo de gruas
Norma **UNE 003.**
MUÑECO TIPO **UNE.**



Señales acústicas o luminosas de contestación.

Comprendido
Obedezco.....Una señal breve.

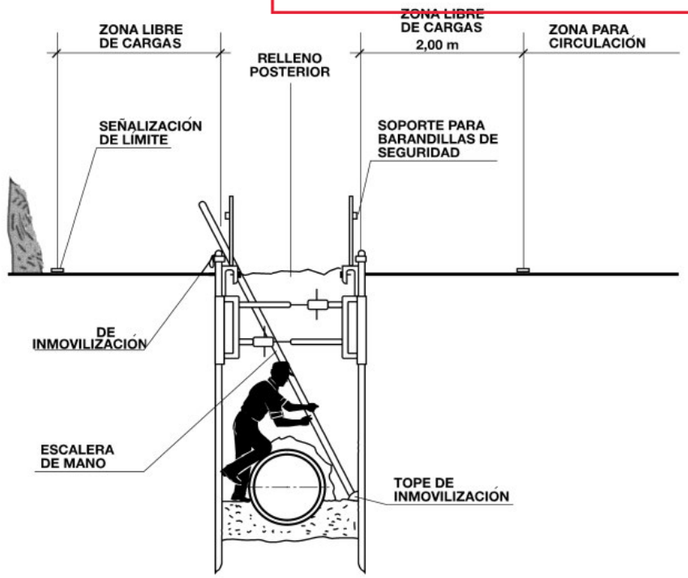
Repita
Solicito Órdenes....Dos señales cortas.

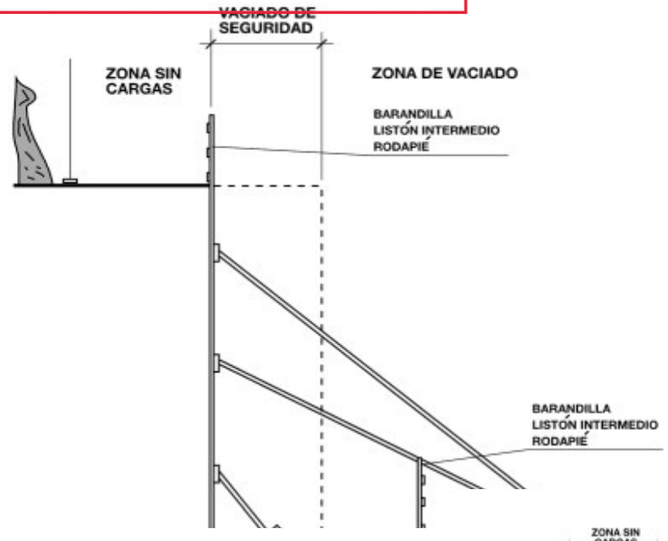
Cuidado
Peligro inmediato..... Señales largas o una continua.

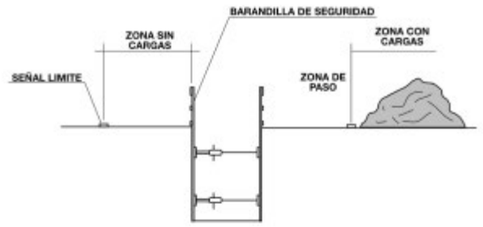
En marcha libre
Aparato desplazándose..Señales cortas.

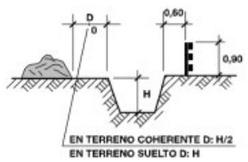
PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Código de señales para el manejo de grúas (UNE 003)	

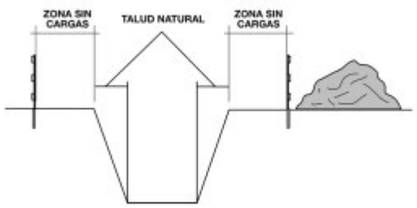
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

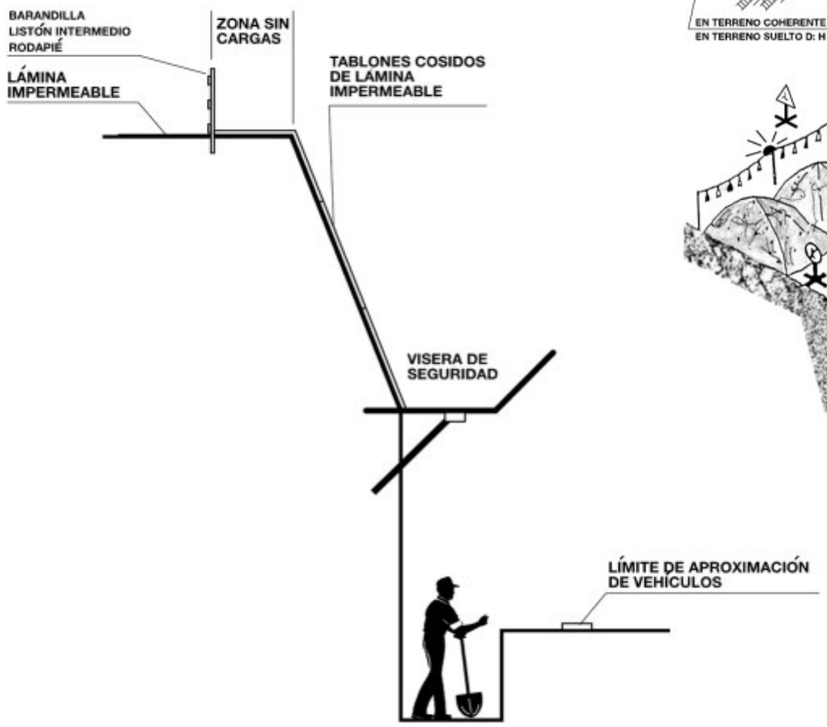


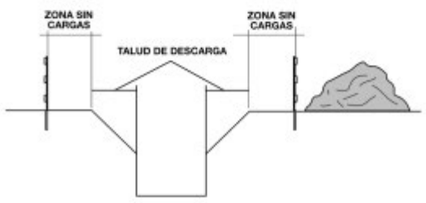










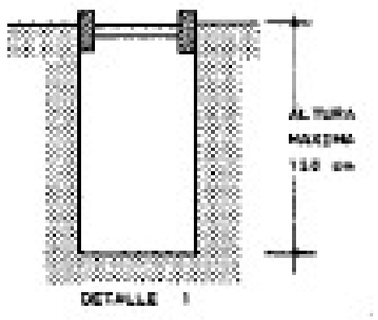


SEÑAL DE PELIGRO

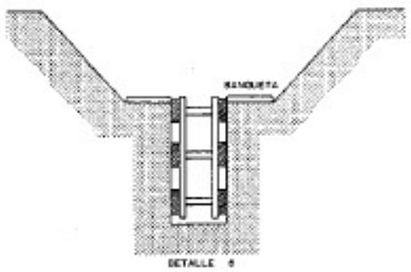
SEÑAL DE PROHIBICIÓN INDICATIVA DE RIESGO

PLANTA FV 110, S.L.	PROYECTO	Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Protección de zanjas	

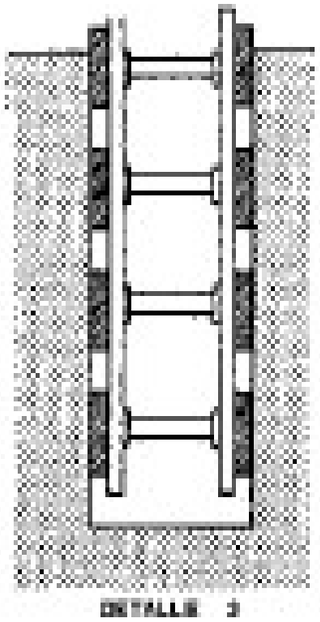
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



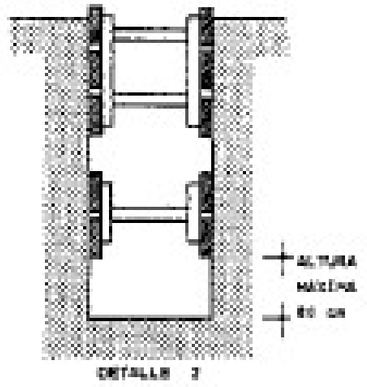
Detalle de zanja sin entibación para situaciones sin sobrecarga sobre los bordes, ni vibraciones y sin influencia de agua.



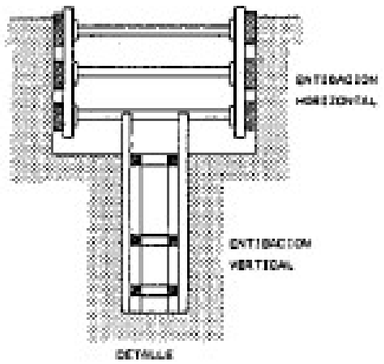
Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecargas ligeras sin necesidad de especial aprovechamiento del terreno.



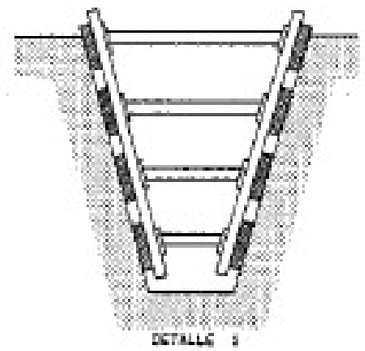
Detalle de entibación horizontal para zanja normal con sobrecargas. Anchura en relación a la profundidad horizontal y vertical.



Detalle de entibación ligera horizontal sin sobrecargas pero con altura por encima del mínimo



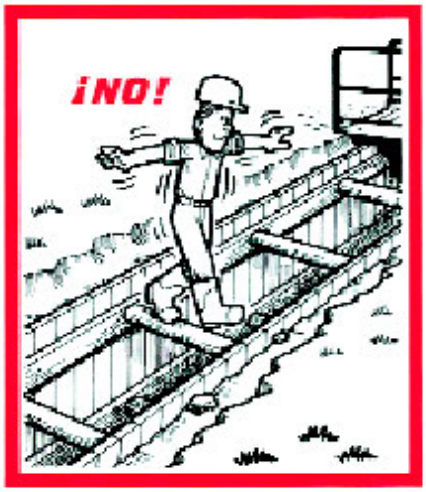
Detalle de entibación horizontal y vertical para zanja profunda con sobrecargas en terreno de diferente consistencia.



Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecarga y con profundidad notable.
Este tipo de entibación presenta notables riesgos en la ejecución y hay que afianzar eficazmente los puntales.

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Entibaciones	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

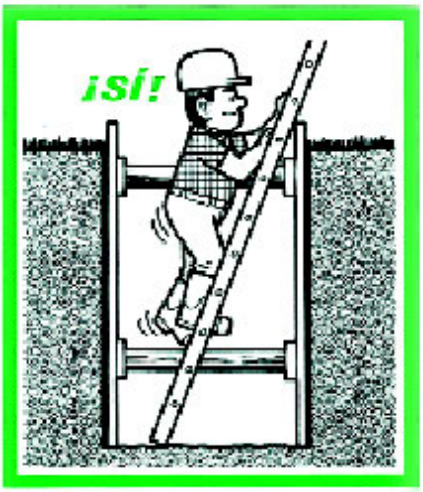


No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.



Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

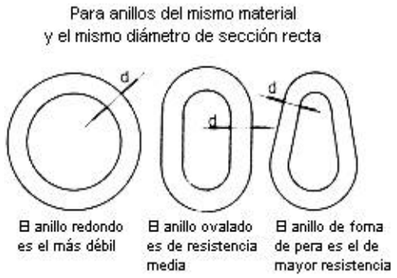




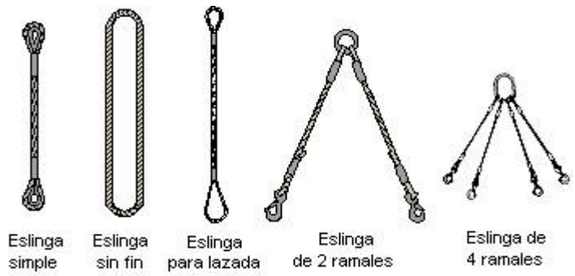
Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Zanjas	

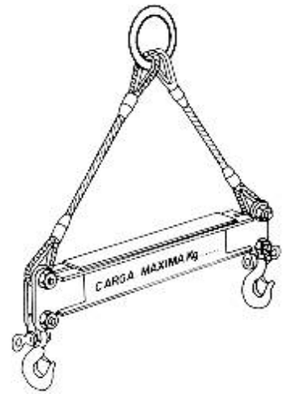
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



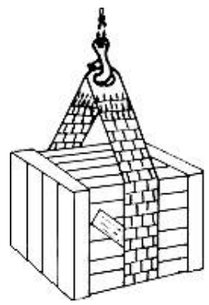
Influencia de la forma de los anillos en su resistencia



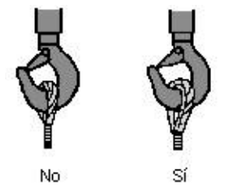
Tipos de eslingas



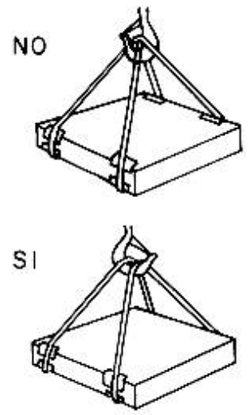
Pórtico para elevación de cargas



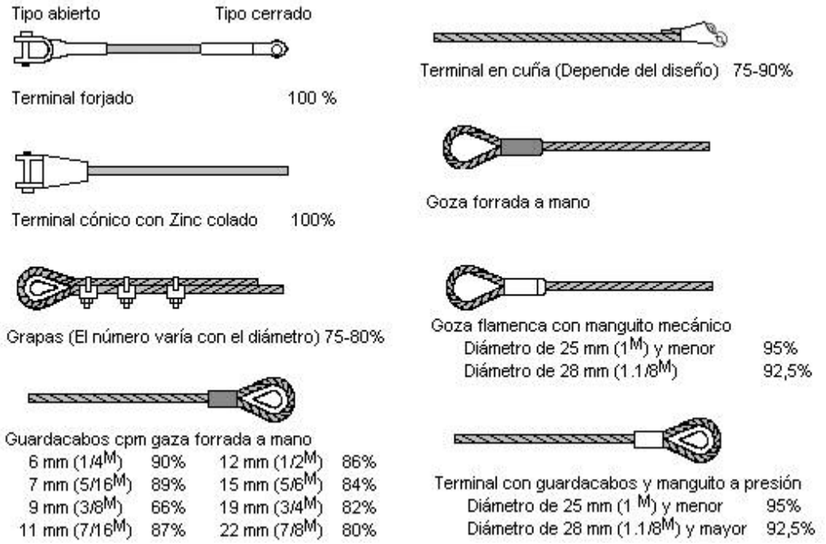
Eslinga de banda (tipo Talurit)



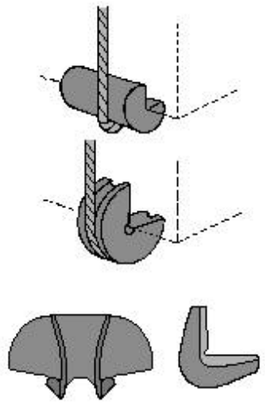
Aplicación de guardacabos



Necesidad de evitar ramales cruzados



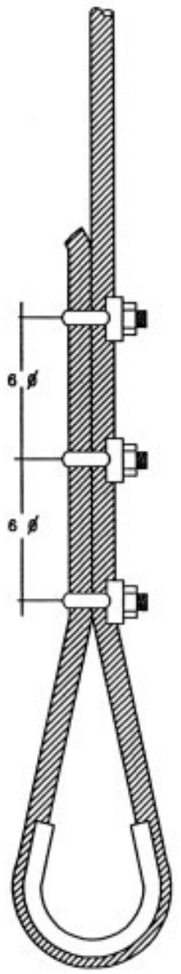
Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal

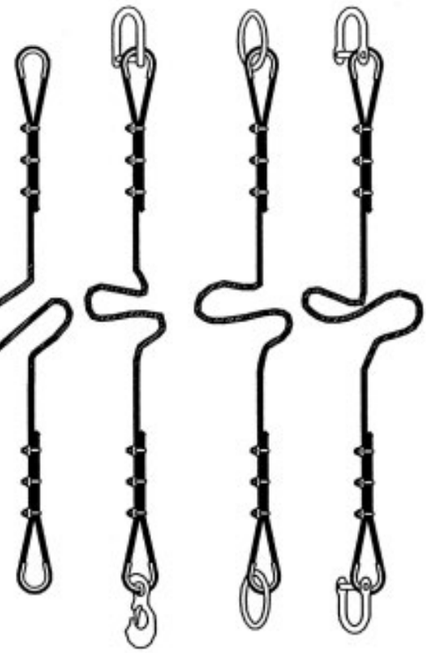


Cantoneras de protección

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Accesorios de elevación y transporte	

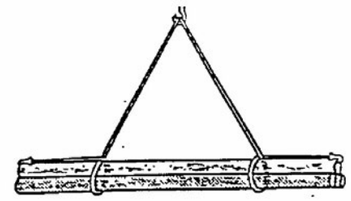
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



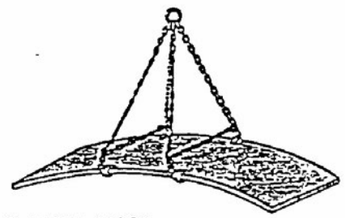


FORMACIÓN DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diametros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diametros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diametros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diametros

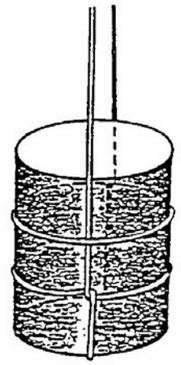
* – CABLES DE ACERO
* – LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
* – PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS



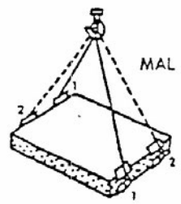
CARGA LARGA(DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

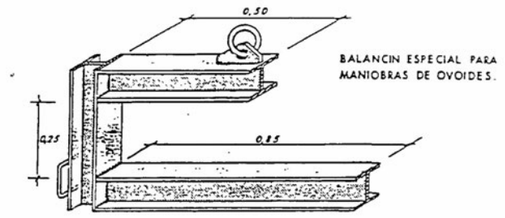


AMARRE DE BIDONES

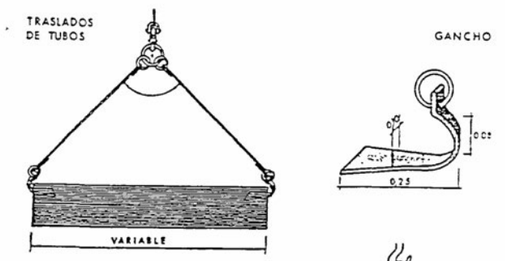


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN





BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES.



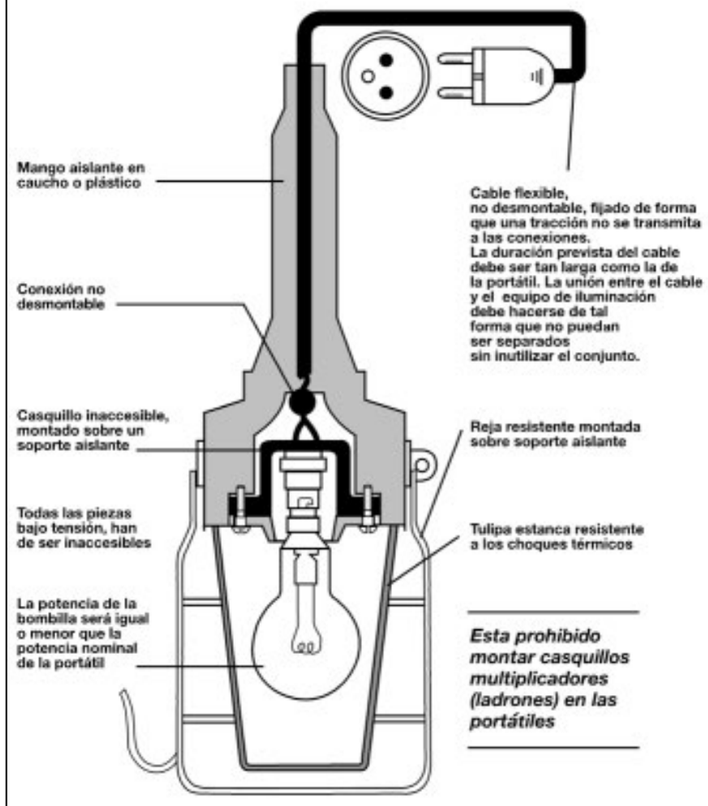




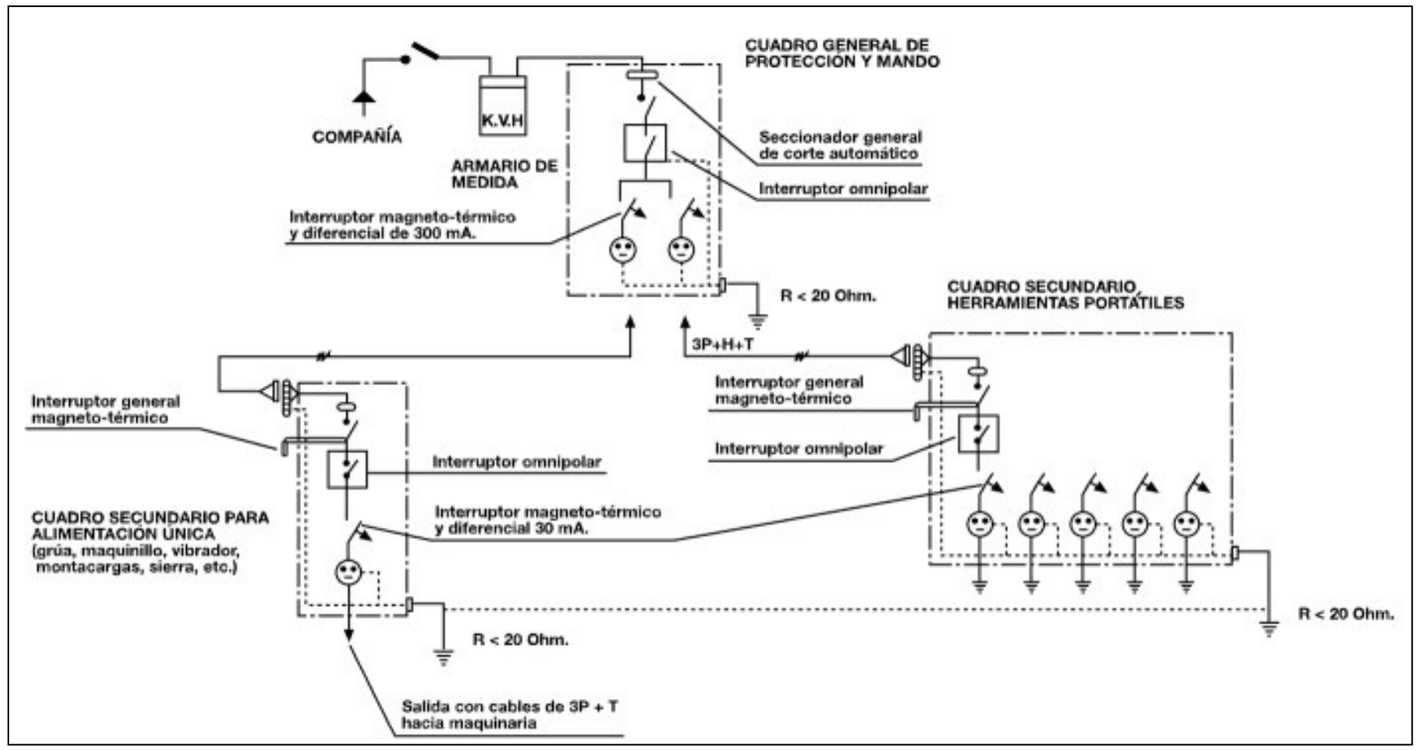
PLANTA FV 110, S.L.	PROYECTO	Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Eslingado y amarre	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE UNA LÁMPARA PORTÁTIL DE SEGURIDAD, PARA UTILIZACIÓN PROFESIONAL

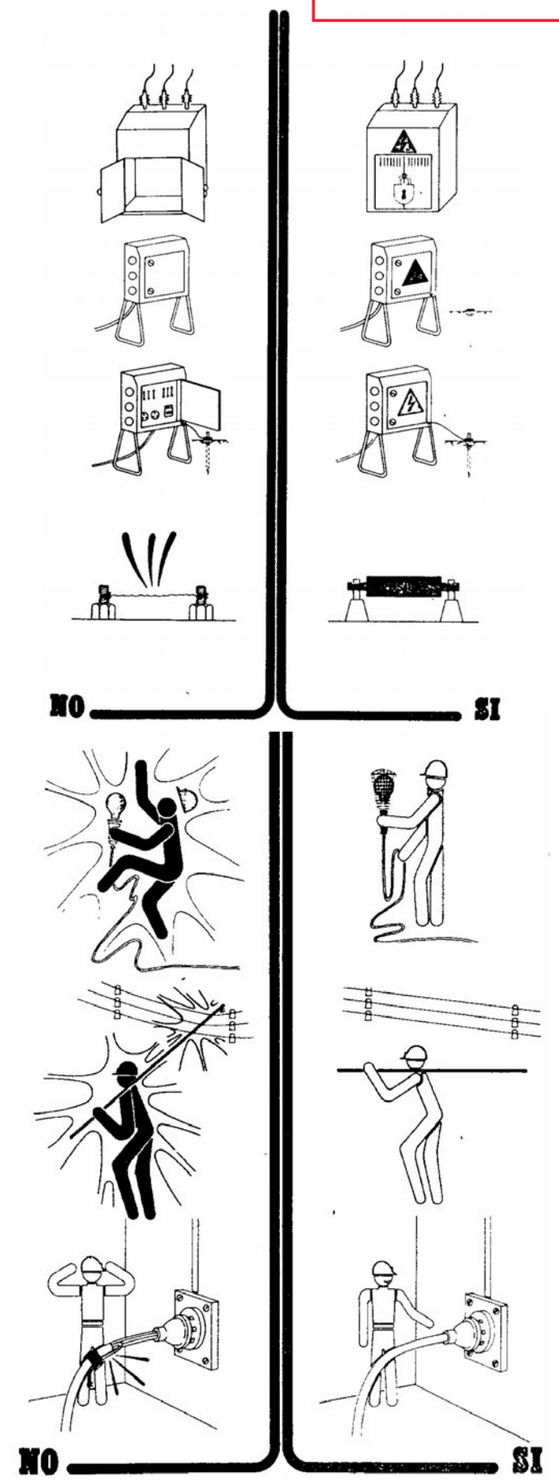


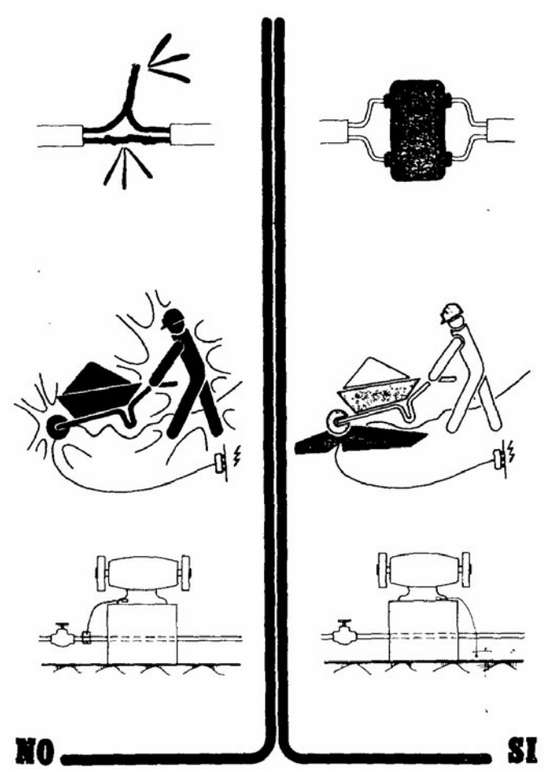
Protección contra los agentes exteriores, apropiada a las condiciones de trabajo

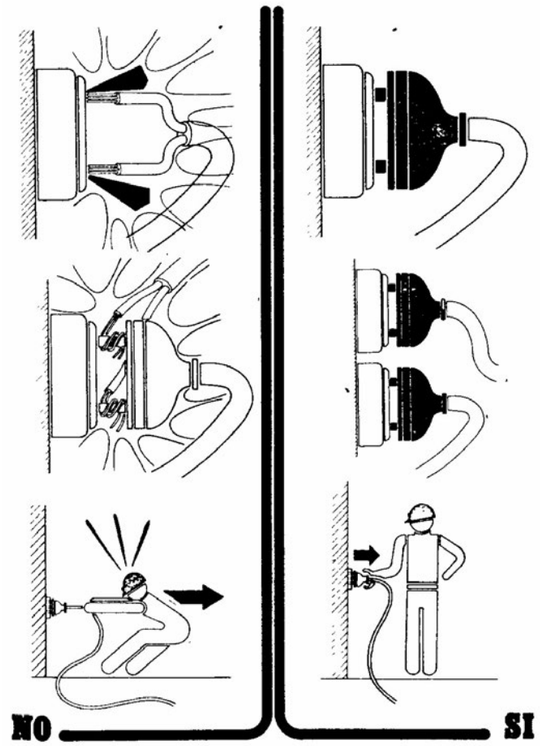


PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Instalaciones provisionales: instalación eléctrica y alumbrado	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

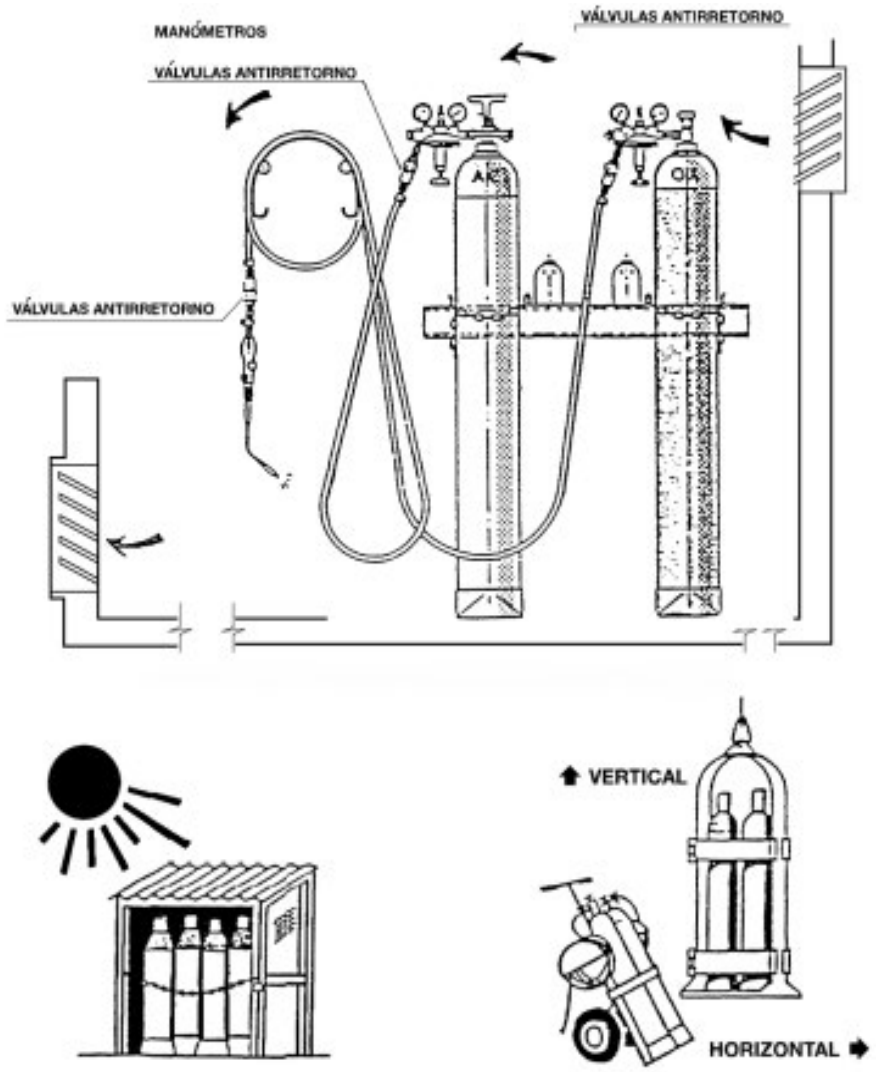






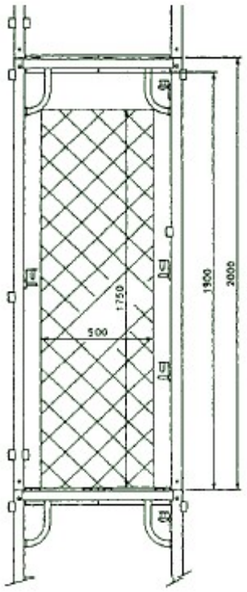
PLANTA FV 110, S.L.	PROYECTO	Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Instalación provisional eléctrica	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

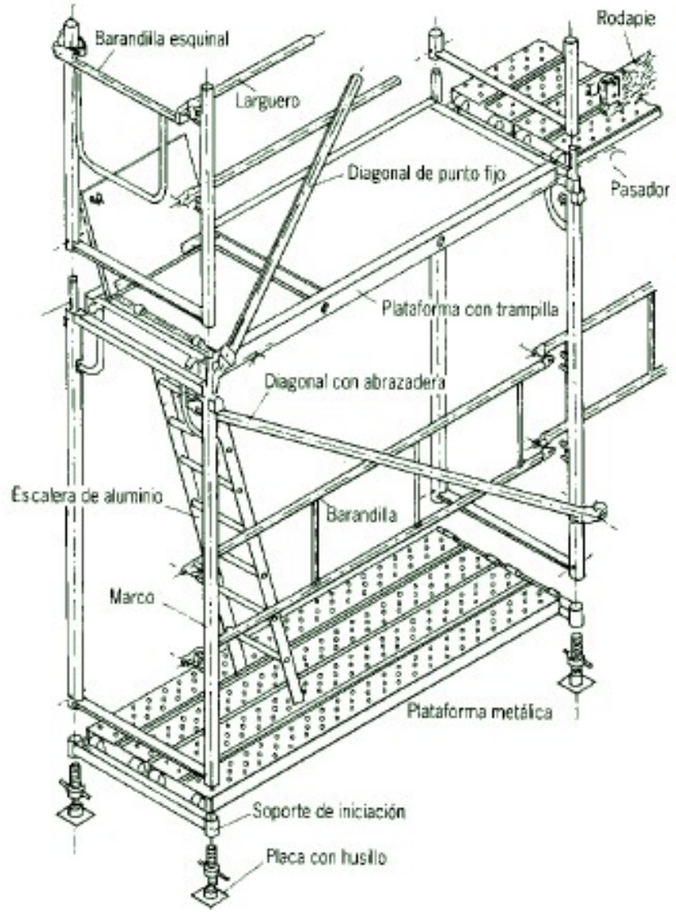


PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Soldadura: manipulación de botellas de gases comprimidos	

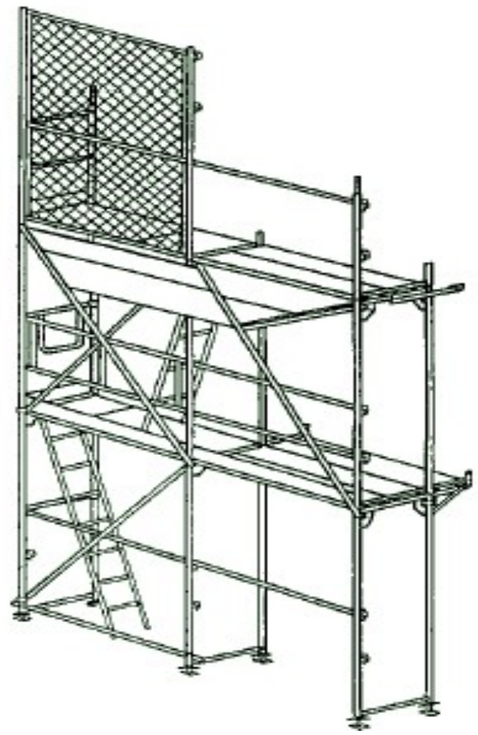
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



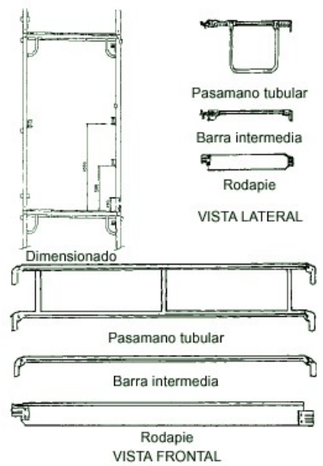
Dimensiones de circulación y de trabajo



Partes de un andamio fijo prefabricado sistema modular



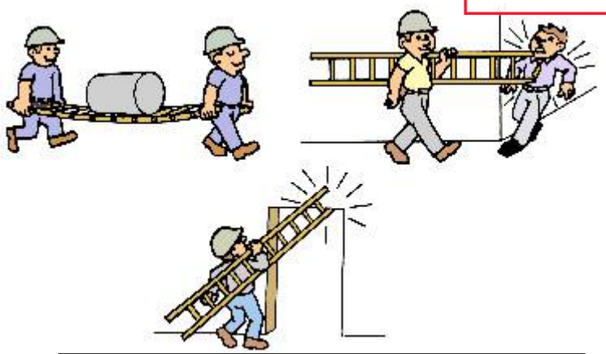
Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico



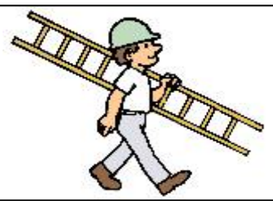
Barandilla de seguridad. Dimensionado

PLANTA FV 110, S.L.	**PROYECTO**	**Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV**
	FECHA	**Abril 2020**
	PLANO: Andamios de sistema modular: Composición y Dimensiones.	

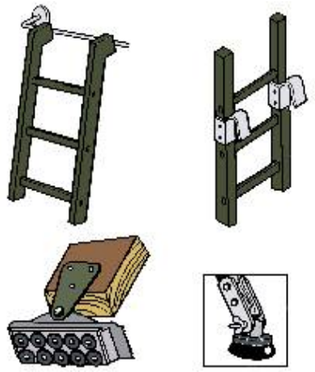
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



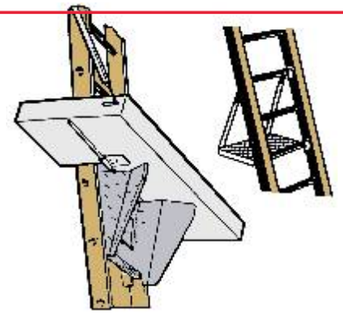
Formas incorrectas de transportar escaleras



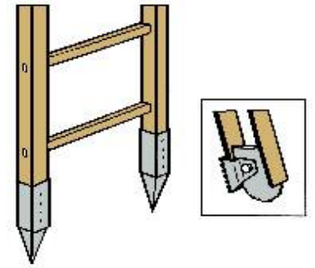
Transporte correcto de escaleras



Sistemas de fijación y apoyo



Reposapiés sobre escaleras



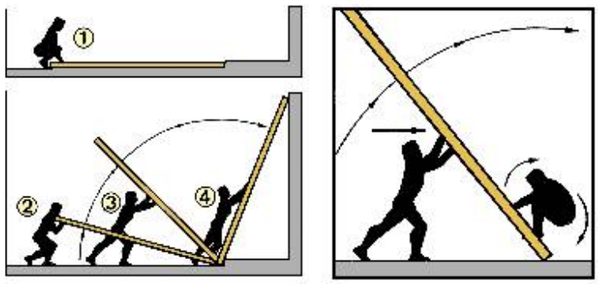
Tipos de hincas



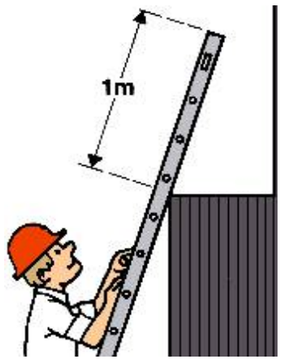




Tipo de apoyos en postes.



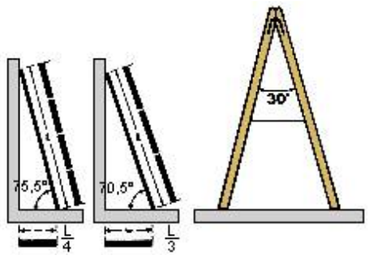
Forma correcta de levantar escaleras



Punto de apoyo superior de escaleras



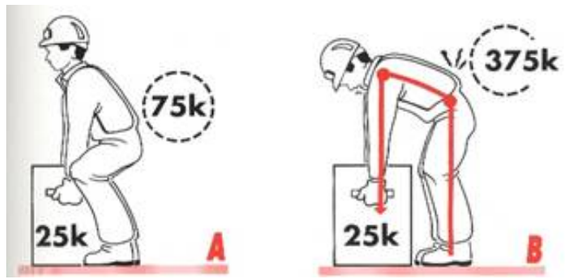
Inmovilización de la parte superior de una escalera



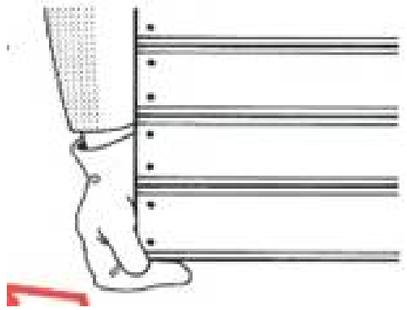
Inclinación de la escalera

PLANTA FV 110, S.L.	PROYECTO	Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Medios auxiliares: escaleras de mano y de tijera	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Aproximarse a la carga



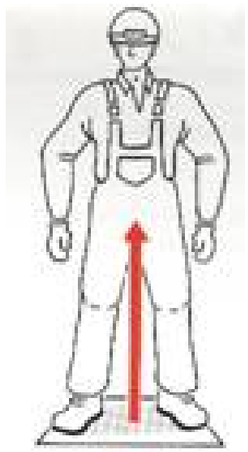
Asegurar la carga con las manos



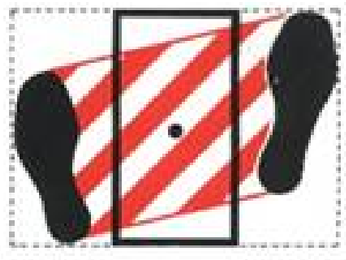
Fijar la columna vertebral

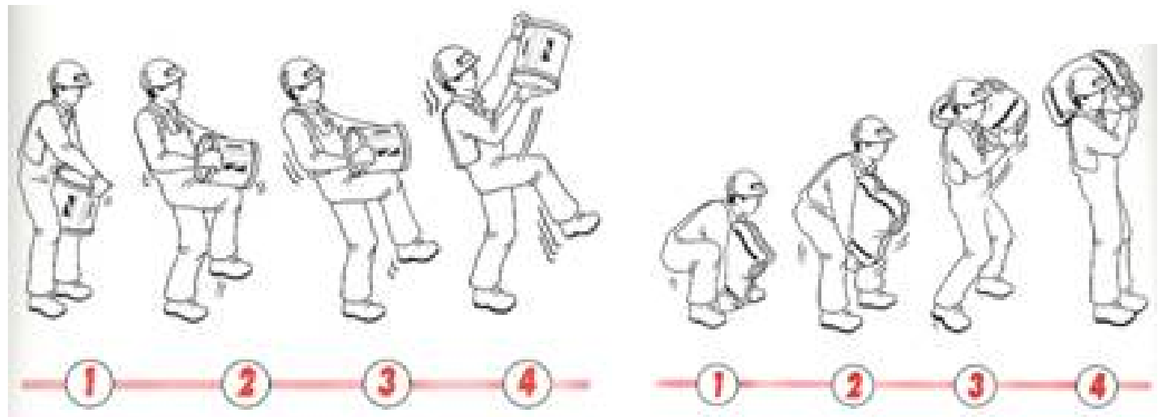


Aprovechar la fuerza de las piernas



Buscar el equilibrio

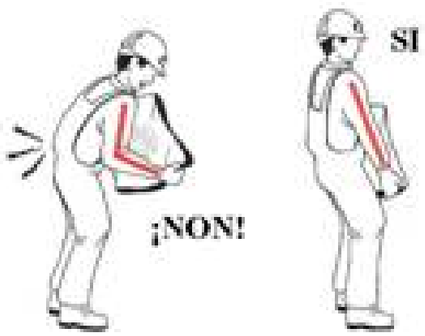




Utilizar el propio impulso y el peso de la carga para elevarla o moverla



Utilizar el peso del cuerpo para mover objetos



Trabajar con los brazos estirados

PLANTA FV 110, S.L.	PROYECTO	Pos. de transformación SE El Pisón 66/30 kV
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Manipulación manual de cargas	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 7: Memoria de Justificación del CTE

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-MEM-0007

N.º REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	Revisado por	Aprobado por

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

ÍNDICE

1 MEMORIA DESCRIPTIVA 5
1.1 Situación geográfica 5
1.2 Descripción de las obras 5
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 6
3 MEMORIA CONSTRUCTIVA 10
3.1 Trabajos Previos 10
3.2 Sistema Estructural 10
3.3 Sistema envolvente de la estructura 10
3.4 Sistema de acabados 11
3.5 Sistema de acondicionamiento ambiental 11
4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO 11
4.1 Seguridad 11
4.2 Habitabilidad 12
4.3 Funcionabilidad 12
5 MEMORIA DE CÁLCULO 13
5.1 Antecedentes 13
5.2 Prescripciones aplicables juntamente con DB-SE 13
5.2.1 Seguridad Estructural 13
5.2.2 Acciones en la edificación (SE-AE) 15
5.2.3 Cimentaciones (SE-C) 18
5.2.4 Estructuras de acero (SE-A) 19
6 CUMPLIMIENTO DEL CTE 22
6.1 DB SE – Seguridad estructural 22
6.2 DB SI – Seguridad en caso de incendio 23
6.3 DB SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad 23
6.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas 23
6.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento 25
6.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento de recintos 26
6.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada 26

6.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación 27
6.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento 27
6.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento 27
6.3.8 SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo..... 28
6.3.9 SUA 9 Accesibilidad 29
6.4 DB HS Documento básico HS, Salubridad 30
6.4.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad..... 30
6.4.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evaluación de residuos 33
6.4.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior..... 33
6.4.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua..... 34
6.4.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas 40
6.5 PROTECCION CONTRA INCENDIOS 44
6.5.1 Objeto..... 44
6.5.2 Seguridad en Caso de Incendio 44

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Situación geográfica

El edificio estará localizado en el interior del propio Recinto de Medida que está situada en el término municipal de Daganzo de Arriba, provincia de Madrid. El Recinto de Medida se ubicará en las siguientes coordenadas ETRS89 H30:

Tabla 1. Coordenadas del emplazamiento:

X (m)	Y (m)	Provincia	Municipio	Polígono	Parcela
459514,01	4489480,61	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459505,64	4489456,53	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459473,04	4489467,86	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232
459481,41	4489491,94	Madrid	Daganzo de Arriba	1	232

1.2 Descripción de las obras

Las obras consisten en la construcción de la cimentación, estructura y cerramiento de un edificio para uso industrial, en la que se ubicarán el almacén de la subestación, la sala de medida de facturación, sala de control, aseos, sala de aceites y sala de celdas. El edificio estará construido en base a elementos modulares prefabricados de hormigón armado y se revestirá el propio edificio con una capa de mortero (enfoscado) y se rematará con voladizo superior y peto y una cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización.

El edificio estará provisto de 3 ventanas de aluminio fundidas en las placas de hormigón en la parte trasera, las cuales irán provistas de rejas, y 1 ventana en la parte delantera y lateral, sin rejas. Además, contará en la parte exterior con tres puertas basculantes de 1,50m x 2,70 m.

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de las cargas sobre la estructura y las combinaciones de ellas, se ha seguido el documento base de seguridad estructural sobre accidentes en el edificio (DB SE-AE).

A la estructura de acero se le ha aplicado el RD 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Tanto en zapatas como en vigas de atado y solera de hormigón, se aplicará el RD 470/2021. La norma aprobada en Julio de 2008 en todo lo referente a la instrucción de hormigón estructural.
Los coeficientes de seguridad aplicados a la resistencia del acero empleado en toda la obra son los estipulados por la normativa.

Normas de carácter general

- Ordenación de la edificación. LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 6-NOV-1999. Modificada por:
  - Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 31-DIC-2001.
  - Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Artículo 105 de la LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de Jefatura del Estado. B.O.E.: 31-DIC-2002.
- Código Técnico de la Edificación, Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 28-MAR-2006. Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008. Modificado por:
  - Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Real decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 23-OCT-2007 Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007.
  - Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT. Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 18-OCT-2008.
  - Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 23-ABR-2009.
  - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Estructuras

Acciones en la edificación

- DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación. Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). Real decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento, B.O.E.: 11-OCT-2002

Acero

- DB SE-A. Seguridad Estructural – Acero. Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.

Fábrica

- DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica. Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006 1.4.- HORMIGÓN.

Hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Madera

- DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera. Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.

Forjados

- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.
- Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Cimentación

- DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.

Instalaciones

Agua

- Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5). Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.

Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Real decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia, B.O.E.: 29-AGO-2007.

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11. Real decreto 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, B.O.E.: 4-SEPT-2006.
- Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 23-OCT-1997. Modificada por:
    - Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC. Real decreto 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E.: 22-OCT-1999.
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Real decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo, B.O.E.: 18-JUL-2003
- DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria). Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006

Electricidad

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, B.O.E.: suplemento al nº. 224, 18-SEP-2002.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. Real decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, B.O.E.: 19-NOV-2008.

Instalaciones de protección contra incendios

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Cubiertas.

- DB HS-1. Salubridad. Código Técnico de la Edificación., Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-MAR-2006.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Protección

Protección Contra Incendios

- DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda B.O.E.: 28 MAR-2006

- Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

Real decreto 2267/2004, de 3 diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, B.O.E.: 17-DIC-2004. Corrección errores: 05-MAR-2005

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1 Trabajos Previos

Se procederá a la limpieza superficial de terreno de monte bajo y arbustos retirándose los restos vegetales y escombros hasta vertedero autorizado. Posteriormente, se debe realizar la nivelación y acondicionamiento del terreno, compactando el terreno adecuadamente.
Se localizará en el lugar más adecuado la entrada para el paso del personal de obra y materiales. De igual forma se emplazarán en lugar visible y junto al acceso mencionado carteles indicativos de prohibición de paso a toda persona ajena a la obra, así como del uso obligatorio del casco de seguridad.
Posteriormente, previo replanteo, se realizarán las obras descritas en los planos, con las debidas medidas de seguridad.

3.2 Sistema Estructural

La cimentación se proyecta mediante zapatas corridas en todo el perímetro de la construcción, armada con mallazos de redondos de Ø 12mm, el superior y de 16mm el inferior.
El anclaje de los pilares metálicos a la cimentación se realizará mediante la interposición de un plato de anclaje para cada pilar, formado por una placa de acero de 40 x 40 cm., con un espesor de 20mm, anclada a la cimentación mediante 4 pernos de acero B-500-S de Ø 20mm.
En toda la cimentación se empleará hormigón HA-25/P/20/IIb de 25 N/mm². de resistencia característica, y de acero B 500 S.
La cimentación podrá ser aumentada en su profundidad en función de las características del terreno.
La estructura se realizará mediante pórticos biempotrados realizados en acero laminado, a dos aguas. Sobre estos pórticos se dispondrán las correas de acero conformado, de perfil tipo Z, para asentamiento y fijación de la cubierta.

3.3 Sistema envolvente de la estructura

Cubierta
La cubierta del edificio se resuelve con panel de sándwich chapa de acero en perfil comercial, prelacada por ambas caras, con núcleo de espuma de poliuretano, con un espesor total de 50 mm., con un acabado de teja arabe
Fachadas
El cerramiento tipo del edificio se hará con placas prefabricadas de hormigón, con un espesor 20 mm, y se sellarán las juntas entre las placas y se impermeabilizará unión de las placas con la cimentación.
Suelos
Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera de hormigón de 20 cm. sobre capa de grava con impermeabilización de betún polimérico modificado y armadura de fibra de polietileno. La solera estará acabada con fratasado con helicóptero.

Carpintería exterior

La carpintería exterior será de aluminio termo lacado blanco, según despieces y aperturas. Las ventanas irán fundidas en las placas de hormigón prefabricado y estarán provistas de rejas de seguridad.

El acceso al interior de la nave se hará a través de puertas basculantes de 2,50m x 2,50 m.

3.4 Sistema de acabados

Pavimentos

La solera de hormigón estará acabada con fratasado con helicóptero.

Paredes

Sobre las placas de hormigón prefabricadas tendrán un acabado de enfoscado

Techos

El techo de la construcción estará formado por la cara interior de la cubierta, construida en panel de sándwich chapa de acero en perfil comercial, prelacada por ambas caras.

3.5 Sistema de acondicionamiento ambiental

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Con respecto a las condiciones de salubridad interior, las estancias disponen de un sistema de ventilación natural, teniendo en cuenta el uso (no residencial) la escasa entidad de la obra y el mínimo presupuesto con que se cuenta.

4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

4.1 Seguridad

Seguridad estructural

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica, así como en el RD 470/2021 de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en la memoria de Estructuras - Cumplimiento de la Seguridad Estructural.

Seguridad de utilización

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento de la Seguridad de utilización y accesibilidad.

4.2 Habitabilidad

Higiene, salud y protección del medioambiente

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se realiza en el apartado de Cumplimiento de Salubridad.

4.3 Funcionabilidad

Utilización

En el proyecto de ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, a la Ley de Accesibilidad 5/1995 de 7 de abril, Orden de 15 de octubre de 1991, Decreto 39/1987 y demás disposiciones de obligado cumplimiento, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

5 MEMORIA DE CÁLCULO

5.1 Antecedentes

En cumplimiento del código técnico y con el fin de facilitar la comprobación de cada uno de los artículos que afectan al cálculo estructural, se describen a continuación las características adoptadas en el proyecto de la estructura por apartados.

5.2 Prescripciones aplicables juntamente con DB-SE

5.2.1 Seguridad Estructural

5.2.1.1 Normativa de aplicación

- Real decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

  - Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).
    1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
    2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
    3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
    4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.
  - 10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.

    La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
  - 10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio.

    La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

5.2.1.2 *Análisis estructural y dimensionado*

Proceso:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado:

- Persistentes: condiciones normales de uso
- Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio: 50 Años.

- Método de comprobación: Estados límites.

Definición estado límite:

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad:

- Estado límite último:
  Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: perdida de equilibrio, deformación excesiva, transformación estructura en mecanismo, rotura de elementos estructurales o sus uniones, inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio:

- Estado límite de servicio:
  Situación que, de ser superada afecta al nivel de confort y bienestar de los usuarios, al correcto funcionamiento del edificio y a la apariencia de la construcción.

5.2.1.3 *Acciones*

Clasificación de las acciones

Tabla 2. Clasificación de las acciones.

Permanentes	Aquellas que actúan en todo instante, con posición y valor constantes (pesos propios) o con variación despreciable: Acciones reológicas
Variables	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
Accidentales	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del RD 470/2021.

Modelo Análisis Estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento de la estructura, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos de este. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad: Ed,dst [Ed,stb]

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura: Ed [Rd]

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB-SE.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del DB-SE y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

- Flechas: La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/300 de la luz.
- Desplazamientos horizontales: El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

5.2.2 Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):

- Peso Propio de la estructura: Corresponde generalmente a los elementos metálicos de la estructura formada por pórticos planos.

- Cargas Muertas: Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como las cubiertas ligeras.
- Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:
  - Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.
  - En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.
  - El pretensado se regirá por lo establecido en el RD 470/2021.
  - Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):

Para la sobrecarga de uso se adoptarán los valores de la tabla 3. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las acciones climáticas que considerar son:

- El viento.

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La presión dinámica del viento:

Qb=1/2 x R x Vb2.

A falta de datos más precisos se adopta R=1.25 kg/m3. La velocidad del viento se obtiene que se trata de la zona B, con lo que v=27 m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Se considera un grado de aspereza IV (zona urbana, industrial o forestal).

- La temperatura.

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

- La nieve.

Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 4. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal Sk=0 se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m2.

Acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DBSE-AE.

Acciones accidentales (A):

- Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.
- Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.

Cargas gravitatorias

Las cargas consideradas son (conforme a lo establecido en el RD 470/2021, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio):

Tabla 3. Cargas Gravitatorias.

Niveles	Peso propio	Cargas muertas (cubiertas)	Sobrecarga de viento	Sobrecarga de nieve
Cubierta nave	Peso propio de la estructura	0,15 KN/m2	Zona eólica B Grado de aspereza única Huecos en fachadas	Zona 4 Altitud: 120m Exposición al viento Normal (V3)

El tipo de estructura es: pórtico traslacional. Las uniones son articuladas entre pilares y cimentación, y entre dintel de puerta y pilares. El resto de la estructura corresponde a uniones rígidas.

Combinaciones de cargas para el cálculo de correas:

Tabla 4. Combinación de carga en cubierta.

Categoría de uso	Cota de nieve
G: cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento	Altitud igual o inferior a 1.00m

El tipo de fijación de correas es: fijación rígida.

5.2.3 Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de esta.

Acciones

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico

No se ha contado con el estudio geotécnico para hacer los cálculos. Considerándose una tensión admisible del terreno de 1,5 kp/cm2.

Es muy importante que en fase de ejecución de las obras objeto de este proyecto, la dirección técnica realice una inspección visual del terreno y si lo considera necesario realizar el estudio geotécnico correspondiente, y conforme a los resultados de dicho estudio realizar las modificaciones que sobre la estructura se consideren necesarias.

Cimentación

Descripción

La cimentación se ha resuelto por medio de zapatas corridas en el perímetro. Los esfuerzos transmitidos a ellas son los resultantes del empotramiento perfecto de la base de los pilares de la estructura para las diferentes combinaciones de cálculo. Para realizar el cálculo de zapatas, el programa adopta la hipótesis de una distribución uniforme de presiones sobre el terreno, admitiéndose los principios de la teoría de la mecánica de suelos al definir la tensión admisible de trabajo. La respuesta del terreno será por tanto lineal y rectangular incluso en el caso de cargas excéntricas.

Las zapatas se comprueban a vuelco, con esfuerzos mayorados, y a tensión máxima con esfuerzos característicos, limitando la tensión en punta de zapata.

Las correas se dimensionan para arriostrar una carga equivalente a N x Ac en los pilares que conectan según corresponde al art. 4.32-NCSE-02.

El material adaptado será hormigón armado.

Dimensiones y armado

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el RD 470/2021 atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

5.2.4 Estructuras de acero (SE-A)

Estructura

Descripción del sistema estructural

La estructura se corresponde con la cubierta de la sala polivalente, se compone de pórticos a dos aguas, formados por una estructura portante en cubierta formada por vigas tipo IPE.

Con el fin de absorber las fuerzas horizontales provocadas por el viento en paredes verticales se arriostra la estructura mediante cruces de San Andrés.

Bases de cálculo:

Los criterios de verificación de los elementos estructurales de acero de ha realizado mediante el programa de cálculo de estructuras CYPECAD 2017, donde se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último: Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y resistencia.

Estado límite de servicio: Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de esta.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando fuere necesario.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados limite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

Tabla 5. Estados límites Últimos.

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	*Ed,dst* : el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizantes. *Ed,stb* : el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

y para el estado límite último de resistencia, en donde:

Tabla 6. Estado último de Resistencia.

$E_d \leq R_d$	*Ed* : el valor de cálculo del efecto de las acciones. *Rd* : el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Al evaluar Ed y Rd, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio:

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

Tabla 7. Límite de Servicio.

$E_{ser} \leq C_{lim}$	*Eser* : el efecto de las acciones de cálculo. *Clim* : el valor límite para el mismo efecto.

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: **S275JR.**

Tabla 8. Tipo de Acero.

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy ºC
	fy (N/mm²)			fu (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	2
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0 S355J2					0 -20
S355K2					-20(1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.
'*fy*' tensión de límite elástico del material;
'*fu*' tensión de rotura.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3. Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación. Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6. Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a. Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia a tracción, corte, compresión y flexión. Además de la interacción de esfuerzos:
   - Flexión compuesta sin cortante

- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

b. Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a tracción, compresión, flexión e interacción de esfuerzos:
   - Elementos flectados y traccionados
   - Elementos comprimidos y flectados

Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

6 CUMPLIMIENTO DEL CTE

6.1 DB SE – Seguridad estructural

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

Exigencia básica SE 2

Aptitud al servicio. La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisible y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Comprobación estructural

- Se determinarán las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
- Se establecerán las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Se realizará el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados.
- Se verificará que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado englobarán todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad

de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse. Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- Persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- Transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- Extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Acciones

Las acciones para considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones accidentales Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

6.2 DB SI – Seguridad en caso de incendio

El edificio se considera un establecimiento industrial, siendo de aplicación en este caso el RD 2.267/2.004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, y el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

No es objeto del presente proyecto la instalación de protección contra incendios, si bien deberá realizarse conforme a la reglamentación anteriormente expuesta para poder obtener la preceptiva licencia de 1ª ocupación.

6.3 DB SUA – Seguridad de utilización y accesibilidad

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.

6.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladicidad de los suelos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento Rd, de acuerdo con lo establecido en la tabla 10:

Tabla 9. Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. La tabla 11 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 10. Clase exigible a los suelos en función de su localización.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior (1), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas (2). Duchas.	3

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a *zonas de uso restringido*.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Discontinuidades de suelos.

El suelo no presentará juntas con resalto de más de 4 mm ni presentará irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6mm. Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

En las zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En las zonas de circulación no se dispondrá un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en el acceso al edificio.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

Desniveles.
Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Escaleras y rampas.
La escalera de entrada al edificio cumplirá las siguientes condiciones:
La huella medirá 280mm. como mínimo, y la contrahuella 130mm. Como mínimo y 185mm. como máximo.
En la escalera de acceso al altillo técnico se cumplirán con las condiciones a aplicar a las escaleras de servicio y uso restringido.

6.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Impacto
Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio. La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100mm. en zonas de uso restringido y 2.200mm. en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000mm., como mínimo.
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200mm., como mínimo.
En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150mm. en la zona de altura comprendida entre 1.000mm. y 2.200mm. medida a partir del suelo.
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2.000mm., tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.
Las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.
Las superficies acristaladas dispondrán de barrera de protección con una altura igual o superior a 900mm.

Atrapamiento
Los elementos de funcionamiento automático dispondrán de dispositivos de protección adecuados de al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

6.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento de recintos

Aprisionamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos. Las puertas de un recinto con dispositivo para su bloqueo desde el interior, como son las puertas de aseos, dispondrán de sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto. La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo. Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

6.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación.

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece a continuación, medido a nivel de suelo:

- Iluminación exterior exclusiva para personas, 10 lux.
- Iluminación exterior para vehículos o mixtas, 10 lux.
- Iluminación interior exclusiva para personas, 75 lux.
- Iluminación interior para vehículos o mixtas, 50 lux.

Alumbrado de emergencia.

El edificio proyectado dispondrá de un sistema de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puert a de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - En cualquier otro cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
- Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

6.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

En este proyecto no se prevee la existencia de zonas ni situaciones con posibilidad de alta ocupación.

6.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No procede.

6.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

Esta exigencia básica es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

6.3.8 SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.
Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na, y siempre que el tipo de eficiencia requerida en la instalación E sea mayor de 0,80 (Nivel de protección 4).
La frecuencia esperada de impactos, "Ne", puede determinarse mediante la expresión:

Ne = Ng * Ae *C1 *10 -6 _[nº impactos / año]

Donde:
Ng = densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²);
Ae = superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado;
C1: coeficiente relacionado con el entorno;
C1 = 1.

El riesgo admisible, "Na", puede determinarse mediante la expresión:

$$Na = \frac{5,5}{C_2 * C_3 * C_4 * C_5} * 10^{-3}$$

C2: coeficiente en función del tipo de construcción;
C3: coeficiente en función del tipo de edificio;
C4: coeficiente en función del uso del edificio;
C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio;

En este caso, el valor de estos coeficientes es el siguiente:
C2 = 0,5 (Cubierta metálica y estructura metálica);
C3 = 1 (Edificio sin contenido inflamable);
C4 = 0,5 (Edificio no ocupado normalmente);
C5 = 1 (Resto de edificios);

En consecuencia, la frecuencia esperada de impactos, "Ne", es mayor que el riesgo admisible, "Na", y por lo tanto, no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

6.3.9 SUA 9 Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Se trata de un edificio de otros usos (uso industrial) con una planta de uso privado.

Condiciones funcionales

- Accesibilidad en el exterior del edificio
- La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica la entrada al edificio.
- Accesibilidad entre plantas del edificio
- El edificio sólo dispone de una planta. Existe un altillo técnico destinado a maquinaría con acceso restringido a personal autorizado

Dotación de elementos del edificio

- Servicios higiénicos accesibles

No es objeto de este proyecto la dotación de la estructura y cerramiento de servicios higiénico-sanitarios. No obstante, una vez acabada la estructura y cerramiento de la nave objeto de este proyecto, para su uso se deberá dotar de los servicios higiénicos según se establece en el DB DB HS Salubridad, que deberán cumplir con las condiciones de accesibilidad que se recoge en el CTE.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

- Dotación: Se señalizarán los elementos que se indican a continuación:
  - Entradas al edificio accesibles (si existe más de una entrada al edificio).
  - Plazas de aparcamiento.
  - Características.
- La entrada al edificio accesible y la plaza de aparcamiento accesible se señalizará mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalizar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalizar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm. 5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE41501.:2002

No es objeto de este proyecto dotar a las instalaciones de la información y señalización para la accesibilidad, si bien para la obtención de la licencia de primera ocupación será necesario dotar a las instalaciones de estos elementos, tal y como recoge el CTE.

6.4 DB HS Documento básico HS, Salubridad

En lo referente a Salubridad, el proyecto cumplirá las exigencias básicas impuestas por el CTE.

6.4.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Tabla 11. Datos previos. Humedad

Datos previos	
Cota de la cara inferior del suelo en contacto con el terreno	0 m.
Cota del nivel freático	> -4,00 m.
Presencia de agua (según Art. 2.1.1. DB HS 1)	Baja

Muros en contacto con el terreno: No procede

Suelos

Grado de impermeabilidad

Tabla 12. Datos previos Impermeabilidad.

Datos previos	
Presencia de agua	Baja
Coeficiente de permeabilidad del terreno Ks	≤ 10-5 cm/s
Grado de impermeabilidad según tabla 2.1, DB HS 1	1

Solución constructiva

Tabla 13. Datos solución constructiva.

Tipo de muro	De gravedad
Tipo de suelo	Solera
Tipo de intervención en el terreno	Sin intervención

Condiciones de la solución constructiva
Según tabla 2.2, DB HS1:
C2+C3+D1

C2: Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
C3: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Fachadas:
Grado de impermeabilidad

Tabla 14. Datos previos Fachadas.

Zona pluviométrica	IV
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	6,00 m.
Zona eólica	B
Clase del entorno en el que está situado el edificio	E0
Grado de exposición al viento	V3
Grado de impermeabilidad según tabla 2.5, DB HS1	4

Solución constructiva

Cerramientos de muros de hormigón y paneles tipo sándwich.

Condiciones de la solución constructiva

Según tabla 2.7, DB HS 1 (2 conjuntos de condiciones optativas):

R1+C2

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior 'R1':

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
  - Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración; Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

Composición de la hoja principal C2:

Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- Bloque cerámico de 24 cm, o piedra natural.

Solución Constructiva

Cerramientos de muros de hormigón y paneles tipo sándwich.

Cubiertas

Grado de impermeabilidad

Único.Datos Cubierta

Tipo de cubiertas	Inclinada a dos aguas
Uso	No transitable
Condición higrotérmica	Con extractores

Barrera contra el paso del vapor de agua:

- No (cuando no se prevean condensaciones según DB HE 1)

- Si (cuando se prevean condensaciones según DB HE 1)

Sistema de formación de pendiente:

- Paneles sándwich con chapas metálicas de acero prelacadas de 0,6mm. de espesor.

Tabla 15. Datos previos formación de pendientes

Pendiente:	15% y 10% (5 % mínima según tabla 2.10, DB HS 1)
Aislamiento térmico	No exigible.
Capa de impermeabilización	No exigible
Tejado	Panel sándwich (chapa exterior 0,6 mm) y teja árabe
Sistema de evacuación de aguas	No exigible.

Solución constructiva

Panel sándwich de núcleo de poliuretano, con chapas metálicas de acero prelacadas de 0,6mm. de espesor en el exterior y el interior, y 40mm. de espesor y acabado de teja árabe.

6.4.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evaluación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

No procede.

6.4.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

- Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
- Para limpiar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con

independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Esta sección se aplica en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y garajes.
No procede.

6.4.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

En los puntos siguientes se especifica las condiciones que debe cumplir la red de abastecimiento de la construcción, desde el contador de la compañía suministradora hasta el interior de esta.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

- **Calidad del agua**
  Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afección al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB-HS4.
  Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 del DB – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
  La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de biocapa (biofilm).

- **Protección contra retornos**
  Se disponen sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos siguientes, así como cualquier otro que resulte necesario:
  - Después de los contadores
  - En la base de las ascendentes
  - Antes del equipo de tratamiento de agua
  - En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
  - Antes de los aparatos de refrigeración o climatización

  Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
  En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Así mismo los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

- **Condiciones mínimas de suministro**

  La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4

Tabla 2.1 Caudal Instantáneo mínimo para cada tipo de aparato		
Tipo de aparato	**Caudal Instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]**	**Caudal Instantáneo mínimo agua ACS [dm³/s]**
Lavamanos	0,15	0,03
Lavabo	0,13	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 o mas	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizad	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servi	0,25	0,20
Lavadero doméstico	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

  En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:
  - 100 kPa para grifos comunes
  - 150kPa para fluxores y calentadores

  La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa.

- **Mantenimiento**

  Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o dispondrán de arquetas o registros.

- **Ahorro de agua**

  Se dispondrá un sistema de contabilización tanto de agua fría para cada unidad de consumo individualizada.

6.4.4.1 Diseño de Instalación Sanitaria

DISEÑO

Se pretende diseñar la instalación de fontanería de una actividad la cual cuenta con 2 aseos y espacios destinados al almacenamiento, medidas de facturación y control

La actividad cuenta con un depósito de agua en el exterior, el cual dará suministro a la instalación de fontanería. Además, cuenta con un grupo de presión compuesto por dos bombas que trabajarán alternativamente para asegurar una presión adecuada en cada receptor.
Para el diseño de la instalación de fontanería se ha tenido en cuenta el cumplimiento del DB-HS4

MATERIALES:

Se ha optado por utilizar tuberías de Policloruro de vinilo (PVC)

6.4.4.2 Dimensionado de la Instalación

CONDICIONES MÍNIMA DE SUMINISTRO:

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. del DB-HS4 comentada anteriormente.

COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD:

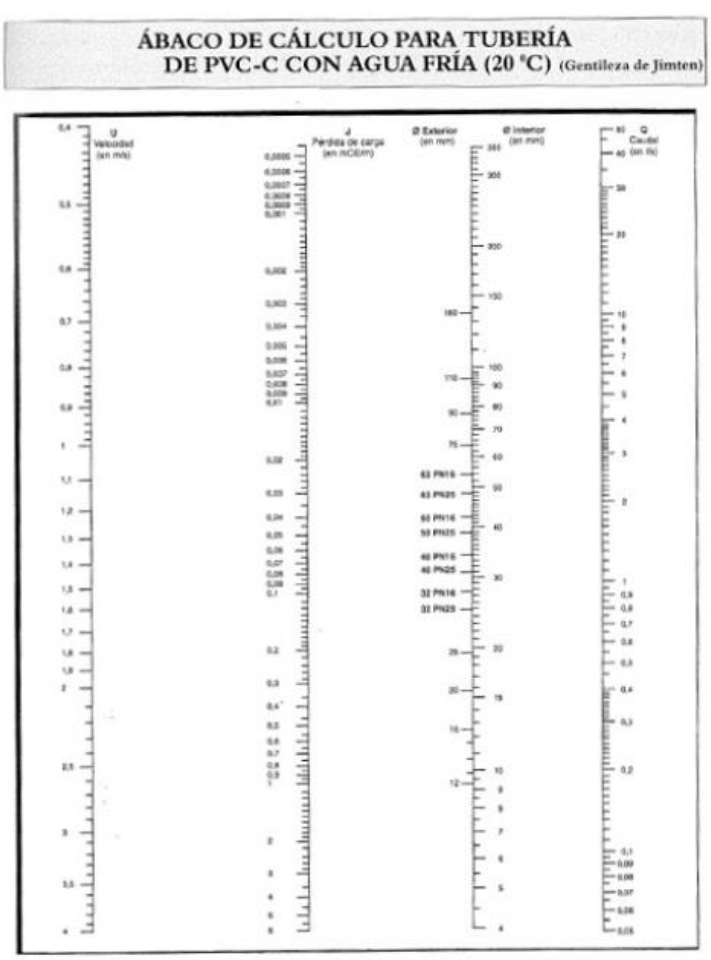
A cada tramo de la instalación se le aplica un coeficiente de simultaneidad el cual está relacionado con el número de receptores al que hace suministro. Obteniendo así un caudal real (l/s). Para el cálculo del coeficiente de simultaneidad se ha empleado la siguiente fórmula.

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:
K = Coeficiente de simultaneidad
n = Número de receptores
Para un tramo con un numero de receptores inferior a 3, se considera un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

DIMENSIONAMIENTO DE DIÁMETROS Y PÉRDIDAS DE CARGA CONTÍNUA:

Mediante el siguiente ábaco se ha dimensionado el diámetro de tubería de cada tramo y su pérdida de carga lineal teniendo en cuenta el caudal real:



Según lo expuesto en el DB-HS4 para el correcto dimensionamiento hay que tener en cuenta los siguientes requisitos:

- La elección de la velocidad de cálculo debe estar comprendida entre 0,5 y 3,50 m/s en el caso de tuberías termoplásticas y multicapas.

Los diámetros mínimos de los tramos de tubería enlazados directamente con los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.2. del DB-SH4

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	*Diámetro nominal* del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

- Los diámetros mínimos de los tramos de tubería de la red de suministro se dimensionarán conforme a lo que se establece en la tabla 4.3. del DB-SH4

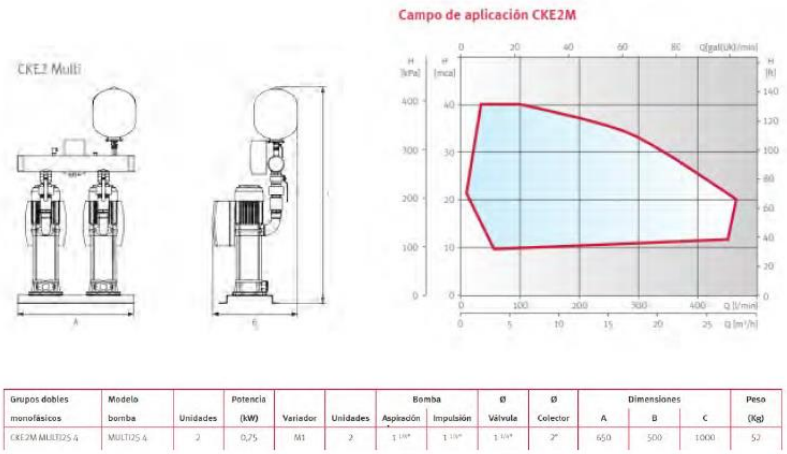
Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		*Diámetro nominal* del tubo de alimentación	
		Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.		¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial		¾	20
Columna (montante o descendente)		¾	20
Distribuidor principal		1	25
Alimentación equipos de climatización	< 50 kW	½	12
	50 - 250 kW	¾	20
	250 - 500 kW	1	25
	> 500 kW	1 ¼	32

Haciendo los cálculos pertinentes, se obtiene una pérdida total de carga continua de 3,43 mm.ca.

Se establece finalmente el siguiente grupo de bombeo:

Grupo de Presión monofásico CKE2M con doble bomba vertical MULTI25-4ROT equipado con variador de velocidad, colector y bancada de 0,75 kW de potencia.



Grupos dobles monofásicos	Modelo bomba	Unidades	Potencia (kW)	Variador	Unidades	Bomba Aspiración	Bomba Impulsión	Ø Válvula	Ø Colector	Dimensiones A	Dimensiones B	Dimensiones C	Peso (Kg)
CKE2M MULTI2S 4	MULTI2S 4	2	0,75	M1	2	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	2"	650	500	1000	52

Imagen 1 Grupo de Presión

AUTONOMIA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

Suponiendo que en la actividad habrá permanentemente entre 2 y 3 personas haciendo uso de las instalaciones.
De acuerdo con la siguiente tabla, obtendremos aproximadamente 50 litros/persona diaria:

Lugar de consumo	Tipo	Consumo diario
Viviendas	de ciudad pequeña	200 litros/habitante
	de ciudad mediana	250 litros/habitante
	de gran ciudad	300 litros/habitante
	de población rural	150 litros/habitante
	rural aislada	500 litros/habitante
Escuela	-	60 litros/alumno
Hospital	-	500 litros/cama
Cuartel	-	250 litros/habitante
Camping	-	100 litros/habitante
Oficinas	-	50 litros/habitante
Hoteles	según número de estrellas	150-300 litros/cama
Gimnasio	-	200 litros/usuario
Riego de jardines	zona húmedas	3 litros/día y m^2
	zonas secas	6 litros/día y m^2

Se considera una media de 2,5 personas en la nave por día, por lo que el consumo diario es:

2,5 x 50 = 125 l/día.

Hemos considerado un tanque de almacenamiento de agua de 6260 litro, por lo que tenemos una autonomía aproximada de:

6260 l / 125 l/día = 50.08 días

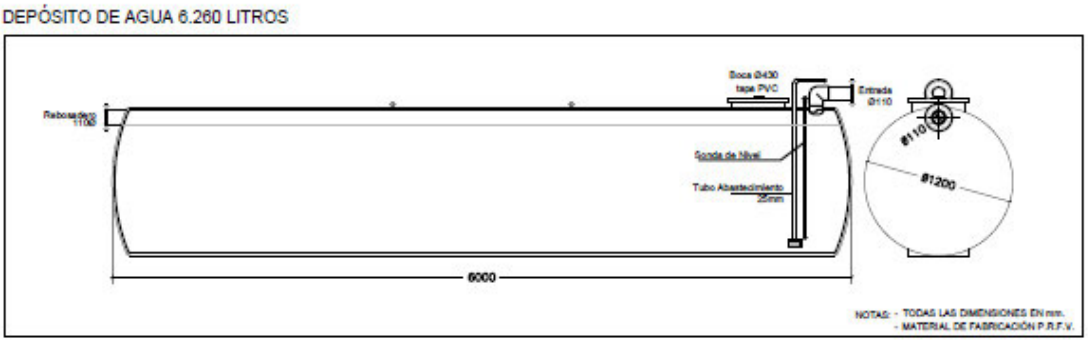


Imagen 2 Depósito de Agua

6.4.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados, sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles, en condiciones seguras. Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos de o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán de sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los de los cierres hidráulicos, y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Condiciones generales de la evacuación

- Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de *aguas residuales* dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de *aguas pluviales* al terreno.

6.4.5.1 Diseño Instalación de Saneamiento

Se pretende diseñar la instalación de saneamiento de una actividad cuenta con dos aseos y espacios destinados a la medida de facturación y control.
La actividad cuenta con una fosa séptica de 4200 l. situada en el exterior, en la cual se acumulan aguas residuales generales.
Para el diseño de la instalación de saneamiento de ha tenido en cuenta el cumplimiento del DB-HS5.

MATERIALES EMPLEADOS EN TUBERÍAS

Se ha optado por utilizar tuberías de Policloruro de vinilo (PVC) para la red de pequeña evacuación, tanto para la distribución interior de los aparatos sanitarios, como para el colector general exterior

6.4.5.2 Dimensionado de la instalación

- **Derivación Individual**

– Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

– Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5m.
Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.
– El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

- **Ramales colectores**

  En la tabla 4.3 del DB HS5se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la *bajante* según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

- **Colectores Horizontales**

El dimensionado de las *bajantes* debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro del colector horizontal dependerá del número y tipo de aparatos conectados a ella, así como el número de plantas de la actividad. A continuación se muestra la tabla 4.4. del DB-HS5 donde indica el diámetro mínimo de los colectores horizontales;

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.
El diámetro de los *colectores* horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Se considera aproximadamente una fosa séptica con un volumen de 4200 l.

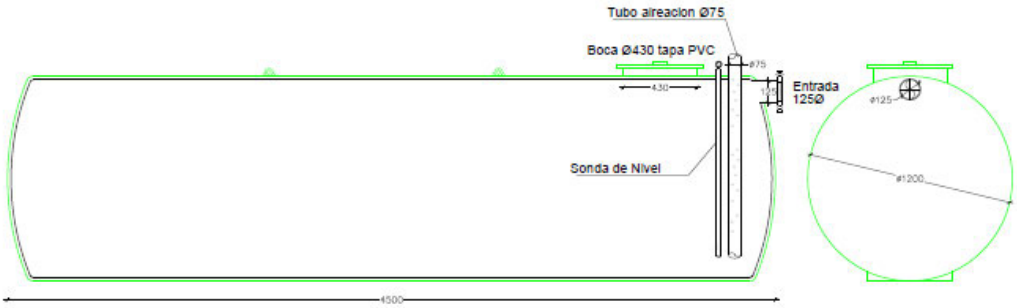


Imagen 3 Fosa Séptica

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

6.5 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

6.5.1 Objeto

Se redacta el presente apartado de protección contra incendios para justificar la normativa aplicable en relación con la Seguridad en Caso de Incendio, del proyecto de referencia.

6.5.2 Seguridad en Caso de Incendio

Se trata de una nave industrial, en la que se ubicarán las salas necesarias para el correcto funcionamiento de la subestación, con dimensiones: 25,75 x 6,90 m.
Se cumplirá la normativa: **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, SI, Seguridad en Caso de Incendio.**

En la siguiente tabla se muestra el cumplimiento de dicha normativa:

Tabla 16. Normativa en caso de incendio

Concepto	En normativa	En proyecto
Compartimentación	Un espacio diáfano puede constituir un único sector de incendio, cualquiera que sea su superficie construida, siempre que al menos el 90 % de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75 % de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. Para uso administrativo, todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m²	El edificio proyectado estará constituido por sectores de incendio independientes. Serán recintos, con el 100 % de su superficie en 1 planta, sus salidas comunicarán directamente con el espacio exterior libre, y el 100 % de su perímetro será fachada accesible, no existiendo sobre dicho recinto ninguna zona habitable.
Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de Incendio	Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso: EI-120	Las compartimentaciones cumplen con lo indicado

Reacción a fuego de elementos constructivos	Zonas ocupables: – Revestimientos de Paredes y techos Cs2, d0 – Suelos: EFL	– Paredes: muro de hormigón, Euroclase A1. – Cerramiento superior: panel sándwich de chapa de acero y aislamiento de poliuretano: Euroclase Cs2, d0. – Suelos: solera de hormigón armado,Euroclase A1
Propagación exterior	Las medianerías o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI-120	No existen medianerías o muros colindantes con otro edificio.
Ocupación	Zonas de ocupación ocasional, y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento.	Ocupación ocasional y a efectos de mantenimiento
Longitud de recorridos de evacuación	En plantas o recintos que disponen de más de una salida, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excederá de 50 m.	La longitud del mayor recorrido de evacuación será siempre inferior a 50 m.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 8: Estudio de Gestión de Residuos

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0008

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original digitalizada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Este documento es copia original digitalizada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Índice

1 OBJETO 4
2 ALCANCE 5
3 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 6
4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 7
5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 12
6 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 13
7 VALORIZACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 14
8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 15
9 CONCLUSIONES 16

Este documento es copia original digitalizada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

1 OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (BOE nº 38, 13 febrero 2008).

Este documento es copia original digitalizada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

2 ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

3 NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo, pero no limitativo.

- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- ✓ Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- ✓ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- ✓ Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- ✓ Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se analizan los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas para la subestación. Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones), con su codificación correspondiente. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

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

RCDs de Nivel II. - Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera

3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel y cartón
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcillas

2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto

	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
	13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
	16 06 03	Pilas que contienen mercurio
	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	08 01 11	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes

	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

5 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación.

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

6 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Tipo de residuo	Código	Unidad	TOTAL
Excedentes de excavación (*)	170101	M3	1.123
Restos de hormigón	170101	M3	62
Lodos fosas sépticas	200304	KG	12
Papel y cartón	200101	KG	1
Maderas	170201	KG	16
Plásticos (envases y embalajes)	170203	KG	1
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	KG	4
Restos asimilables a urbanos	200301	KG	0
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (Si segregan)	150102/150104/150105/150106	KG	0
Trapos impregnados	150202*	KG	5
Tierras contaminadas	170503*	M3	8
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*	KG	14
Aceites usados	13020___*	L	0
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	KG	0

7 VALORIZACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cada una de las partidas que componen el presupuesto global de esta obra, ya se ha tenido en cuenta la parte proporcional correspondiente a la Gestión de los Residuos generados, por lo que no se considera necesario incluir un presupuesto adicional.

8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón..... 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos ..... 40 t.

Metal .....2 t.

Madera ..... 1 t.

Vidrio ..... 1 t.

Plástico ..... 0,5 t.

Papel y cartón..... 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.
Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

Este documento es copia original digitalizada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

9 CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficiente la gestión de los residuos objeto de este estudio.

Madrid, enero de 2023

Josu Barredo Egusquiza
Colegiado
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

PROYECTO

Solaria

Recinto de Medida Daganzo 220 kV
Daganzo de Arriba (Madrid)

TITULO

Anexo 9: Relación de Bienes y Derechos Afectados Proyecto de Ejecución

Nº DE DOCUMENTO

USAN-SOL-RM-PE-ANX-0009

Nº REVISION	00	**DOCUMENTO EMITIDO PARA:**	LEGALIZACIÓN
FECHA EMISIÓN	12/01/2023		

I.I.R.	D.M.T.	J.B.E.
Preparado por	**Revisado por**	**Aprobado por**

Este documento contiene información del propietario y no puede ser duplicado, modificado o revelado a terceras partes para otro uso que no sea el relativo a este proyecto y el propósito para el cual ha sido destinado sin el consentimiento escrito de Solaria Energía y Medio Ambiente S. A.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

RESUMEN DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción de los cambios
00	12/01/2023	Documento nuevo

Índice

1 Relación de Bienes y Derechos Afectados..... 4

1 Relación de Bienes y Derechos Afectados

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 24/2.013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en la presente relación de bienes y derechos, se mencionan los terrenos de dominio, uso o servicio público, o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos, así como otros bienes o derechos pertenecientes a organismos o empresas de servicio público o de servicios de interés general afectadas.

PROVINCIA	TERMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	SERVIDUMBRE PERMANENTE SUBESTACIÓN (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL SUBESTACIÓN (m²)	CAMINOS DE ACCESO	
					SERVIDUMBRE PERMANENTE (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m²)
MADRID	DAGAZNO DE ARRIBA	28053A00100232	1579,95	516,04	495,03	102,79

NOTA 1: Las Superficies de Ocupación Temporal (OT) se han considerado sin solapamiento con las Servidumbres Permanentes.