Sisener
Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

21,13 MWp / 19,35 MWn

T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS

(BURGOS)

PETICIONARIO: EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO, S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

MARZO 2025

CONTENIDO

1.-MEMORIA

2.-PRESUPUESTO

3.-PLANOS

4.-PLIEGO DE CONDICIONES

5.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.- ANEXOS

ANEXO I: CÁLCULOS

ANEXO II: EQUIPOS

ANEXO III: COORDENADAS DE VALLADO

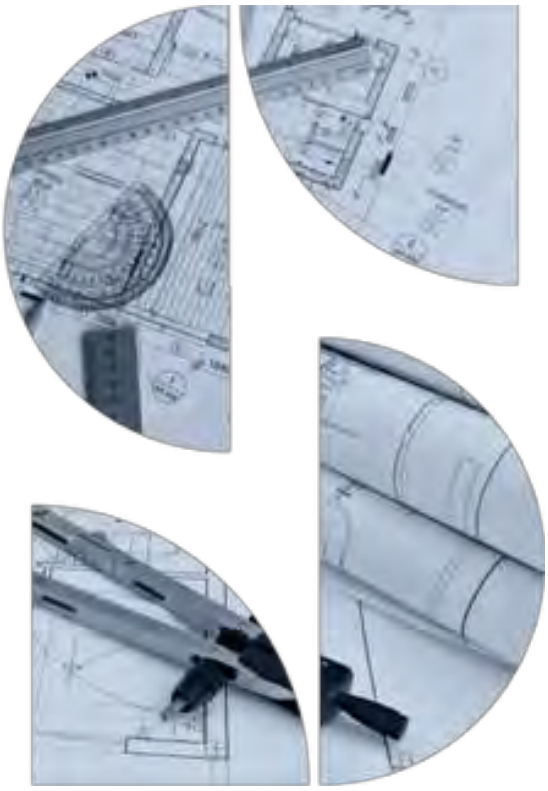
ANEXO IV: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO V: CÁLCULO DE CIMENTACIONES

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

MEMORIA



ENGIE

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 5
2. PROPIEDAD 7
3. OBJETO 8
4. EMPLAZAMIENTO 9
4.1. LOCALIZACIÓN 9
4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 11
4.3. SUPERFICIE OCUPADA 12
4.4. ORGANISMOS AFECTADOS 13
4.5. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN 13
5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 15
6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 19
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 19
6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 21
6.2.1. GENERALIDADES 21
6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS 21
6.2.3. ESTRUCTURA SOLAR 23
6.2.4. INVERSORES 24
6.2.5. CABLEADO BT 25
6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES 27
6.2.7. PROTECCIONES 27
6.2.8. CASETA DE CONTROL 27
6.2.9. POWER STATION 27
6.2.10. CENTRO DE SECCIONAMIENTO 31
6.2.11. CABLEADO MT 33
6.2.12. PUESTA A TIERRA 33
6.2.13. MEDIDAS 33

6.3. OBRA CIVIL 34
6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS 34
6.3.2. CAMINOS 35
6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS 36
6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES 37
6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL 38
6.3.6. PUESTA A TIERRA 38
6.3.7. MEDIDAS 39
6.3.8. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC 39
6.3.9. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL 42
6.3.10. ILUMINACIÓN 43
6.4. EVACUACIÓN 45
6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 46
7. CONCLUSIONES 47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la planta fotovoltaica en la región de Burgos, España. 9
Figura 2. Vista de la planta fotovoltaica en la provincia de Burgos. 10
Figura 3. Zonas de la planta fotovoltaica FV El Páramo. 11
Figura 4. Superficie ocupada por la planta fotovoltaica. 12
Figura 5. Círculo envolvente de los paneles en posición 2V. 14
Figura 6. Módulo fotovoltaico RSM120-8-60M del fabricante RISEN 22
Figura 7. Seguidor solar modelo SF7 del fabricante SOLTEC 23
Figura 8. Ejemplo de una Power Station STS-3000K-H1. 28
Figura 9. Ejemplo de una Power Station STS-3000K-H1. 29
Figura 10. Control de la planta: SCADA Y PPC 41
Figura 11. Cronograma de ejecución de las obras. 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones climatológicas. 11
Tabla 2. Resumen de las características de la planta fotovoltaica. 20
Tabla 3. Características del módulo fotovoltaico RSM120-8-600M del fabricante RISEN. 22
Tabla 4. Características principales del seguidor solar. 24
Tabla 5. Características principales del inversor. 25
Tabla 6. Características de la Power Station sts-3000K-H1. 28
Tabla 7. Características de la Power Station STS-3000K-H1. 29
Tabla 8. Características principales de las celdas de MT. 30
Tabla 9. Coordenadas centro de seccionamiento. 31

1. ANTECEDENTES

EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO S.L., en adelante EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO, con C.I.F. B-62610852 es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO proyecta promocionar la Planta Fotovoltaica FV EL PÁRAMO, en la provincia de Burgos.

Este proyecto desarrollado por EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO quiere llevarse a cabo en Castilla y León con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

La Planta Fotovoltaica FV EL PÁRAMO quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

El proyecto se desarrolla al amparo del RD 23/20 que aprueba los proyectos de hibridación. La planta FV EL PÁRAMO es un proyecto de hibridación asociado al parque eólico El Páramo de 24 MW.

La evacuación de la energía de la planta se realizará a través de una línea subterránea de media tensión a 20 kV hasta un centro de seccionamiento privado, desde donde, a su vez, se evacuará a la subestación SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV, ubicada en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas (Burgos), conectando en la misma posición que el parque eólico asociado. Desde esta subestación, la energía del conjunto hibridado se evacúa junto a la de otras instalaciones mediante una línea aérea de alta tensión a 220 kV (ya existente y en uso) hasta la subestación SET VILLALBILLA 220 kV, ubicada en Villalbilla (Burgos), propiedad de REE.

No se prevé un incremento de potencia en la línea ni en el punto de acceso de REE.

En fecha 24 de agosto de 2021 se presentó el documento de inicio para proceder a determinar el alcance del estudio de impacto ambiental ordinaria del mencionado proyecto.

En fecha 17 de mayo de 2022 se recibió, por parte de Red Eléctrica de España, la aprobación a la consulta previa de actualización de acceso y conexión para la instalación Paramo, ubicada en Alfoz de Quintanadueñas que se encuentra en servicio con fecha 03/11/2010, en Villalbilla 220 kV para una potencia de 24 MWp/24 MWn.

En fecha 23 de agosto de 2022 se actualizaron los permisos de acceso y conexión en la subestación Villalbilla 220 kV, como consecuencia de la incorporación de la hibridación con tecnología fotovoltaica.

En fecha 02 de febrero de 2023 se obtuvo la admisión a trámite de la planta fotovoltaica de hibridación "El Páramo", con número de expediente en la Delegación Territorial de Burgos FV/617.

En fecha 12 de julio de 2023, el promotor recibió un informe por parte del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de la Delegación Territorial de Burgos en el que se manifestaba la coincidencia Territorial entre Parque eólico "Páramo del Arroyo", promovido por Energías Renovables Villalonquejar, S.L. e Hibridación Fotovoltaica "El Páramo", promovida por El Páramo Parque Eólico, S.L. respectivamente. En este informe, se insta a sendos promotores a llegar a un acuerdo para solucionar la coincidencia territorial. Es por ello que, tras meses de negociación instadas por la Administración, se ha llegado a un acuerdo entre promotores por el que compatibilizar ambas instalaciones.

A consecuencia de lo expuesto en el párrafo anterior, y como parte del acuerdo entre promotores, se prescinde de la implantación fotovoltaica de las parcelas 83, 320, 329, 330, 331, 473, 474 del polígono 3 y se mantiene tanto en la parcela 111 del polígono 505 como en las parcelas 161, 162, 163 del polígono 506. De este modo, la potencia del parque fotovoltaico pasa de ser de 22,1 MWp / 20,0 MWn a ser de 21,13 MWp / 19,35 MWn.

En noviembre de 2024 se actualiza de nuevo el proyecto para modificar la línea de evacuación. En versiones anteriores, la evacuación se realiza directamente desde la planta FV hasta la subestación. En esta nueva versión, la evacuación se realiza a un centro de seccionamiento privado, a partir del cual se realizará una segunda evacuación hasta la SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV.

El 30 de enero de 2025, el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Economía de Burgos emite un requerimiento al cual se trata de dar respuesta en esta actualización del documento presente.

2. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad:	EL PÁRAMO PARQUE EÓLICO, S.L.
CIF:	B-62610852
Domicilio social:	C/ Ribera del Loira, 28 28042, Madrid (España)
Persona de contacto:	Javier Naranjo Ibáñez Teléfono de contacto: 655 360 598/605 979 554 e-mail: desarrollo.renovable@engie.com

3. OBJETO

El presente proyecto de hibridación se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica FV EL PÁRAMO (en adelante "la planta"), con una potencia de 21,13 MWp y 19,35 MWn, así como describir las instalaciones de evacuación hasta un centro de seccionamiento privado, para la correspondiente solicitud de Autorización Administrativa Previa, así como para la obtención de las licencias y permisos necesarios para la construcción de la planta fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación asociadas.

Este Proyecto contempla una descripción del sistema eléctrico tanto de la planta como de la línea eléctrica de evacuación en media tensión, así como de la obra civil requerida.

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una línea subterránea de media tensión a 20 kV, que conectará con la infraestructura de evacuación ya existente y en uso por el parque eólico EL PÁRAMO en un centro de seccionamiento, a partir del cual se evacuará a la subestación SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV, ubicada en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas (Burgos).

4. EMPLAZAMIENTO

4.1. LOCALIZACIÓN

La planta fotovoltaica se encontrará situada en una serie de parcelas de carácter rústico en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas, en la provincia de Burgos:

Provincia:	Burgos (09)
Término Municipal:	Alfoz de Quintanadueñas (290)
Polígono:	505
Parcelas:	111
Polígono:	506
Parcelas:	161, 162, 163

Figura 1. Localización de la planta fotovoltaica en la región de Burgos, España.

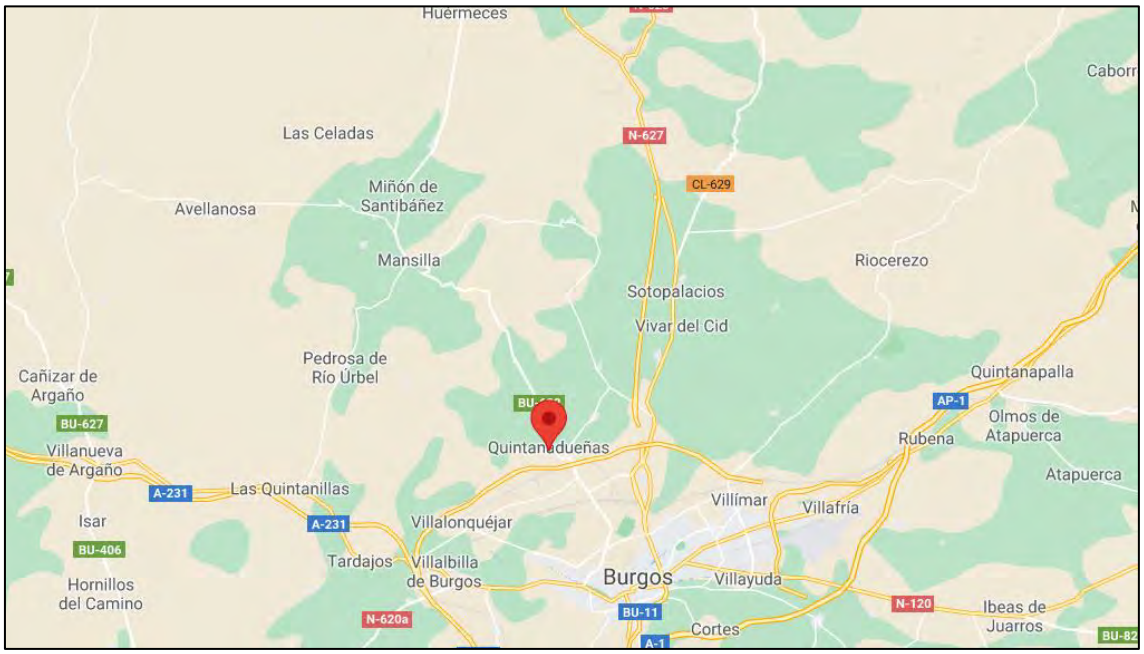


Figura 2. Vista de la planta fotovoltaica en la provincia de Burgos.

La planta de 21,13 MWp y 19,35 MWn de potencia se extenderá en las parcelas mencionadas.

El recorrido de la línea de media tensión hasta la subestación se realizará preferentemente mediante zanjas por caminos rurales pertenecientes al municipio de Alfoz de Quintanadueñas.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.

El acceso general a la planta se podrá realizar empleando la red de caminos existentes del municipio. Estos caminos conectan con la carretera BU-V-6277, a su paso por Páramo del Arroyo.

La planta se compone de dos zonas, que quedarán limitadas por su correspondiente vallado, cuyas coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30 se muestran en el documento "Anexo 3 - Coordenadas de vallado". Ambas zonas se muestran a continuación:

Figura 3. Zonas de la planta fotovoltaica FV El Páramo.

- Zona A: situada al oeste de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 30,25 hectáreas y un perímetro de 2814 metros lineales.
- Zona B: situada al norte de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 13,51 hectáreas y un perímetro de 1516 metros lineales.

4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para el diseño de la planta se han considerado las siguientes condiciones climatológicas.

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	49.5	24.89	3.70	64.9	62.7	1325	1304	0.950
Febrero	69.5	29.25	4.47	92.0	89.4	1858	1829	0.941
Marzo	123.0	45.59	7.77	165.9	161.7	3278	3224	0.919
Abril	152.4	66.85	9.92	199.1	193.8	3883	3817	0.907
Mayo	187.5	76.41	13.76	245.8	239.8	4724	4642	0.894
Junio	202.5	67.34	18.30	268.1	262.2	5014	4923	0.869
Julio	216.0	60.70	21.06	290.0	284.0	5370	5272	0.860
Agosto	195.9	62.76	20.84	268.0	262.1	4997	4908	0.867
Septiembre	144.3	53.55	17.06	196.8	192.0	3761	3697	0.889
Octubre	98.1	43.88	12.60	131.3	127.6	2575	2533	0.913
Noviembre	56.8	22.28	6.87	78.0	75.9	1575	1550	0.940
Diciembre	43.9	22.55	4.31	57.1	55.1	1159	1141	0.945
Año	1539.4	576.06	11.77	2057.2	2006.2	39520	38841	0.893

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global	EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
DiffHor	Irradiación difusa horizontal	E_Grid	Energía inyectada en la red
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Proporción de rendimiento
GlobInc	Global incidente plano receptor		
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados		

Tabla 1. Condiciones climatológicas.

4.3. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie catastral de las parcelas donde se alojarán los módulos fotovoltaicos, las estructuras soporte, los inversores y centros de transformación correspondientes de la planta solar fotovoltaica es de 45,15 hectáreas.

El vallado perimetral de todas las zonas tiene una longitud total aproximada de 4330 metros lineales y una altura de 2 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 35.220 módulos policristalinos de RSM120-8-600M de 600 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2172 x 1303 x 35 mm y 35 kg de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 96676 metros cuadrados.

Figura 4. Superficie ocupada por la planta fotovoltaica.

4.4. ORGANISMOS AFECTADOS

Una vez estudiada la ubicación de la planta para llevar a cabo la identificación de los posibles organismos afectados, se han identificado las siguientes afecciones:

- Ayuntamiento de Alfoz de Quintanadueñas para la afección de la superficie correspondiente a la planta fotovoltaica en su término municipal.
- REE para la afección por proximidad con una línea aérea de alta tensión.
- Iberdrola para la afección por proximidad con una línea aérea de alta tensión.
- C.B. Enel Green Power España, Parque Eólico La Boga y El Páramo Parque Eólico para la afección por proximidad con una línea aérea de alta tensión.
- Confederación Hidrográfica del Duero para la afección por proximidad con el Arroyo de Páramo y otros cursos de agua subsidiarios.
- Servicio de Vías y Obras de la Diputación Provincial de Burgos para la afección por proximidad y cruzamiento de la línea de evacuación con la carretera B-V-6277.
- Servicio de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de Castilla y León para la afección por el recorrido de la línea de evacuación a lo largo de sendos tramos de la colada del Páramo y la colada de Lodoso.

Para cada una de ellas se redactará la correspondiente separata según lo indicado en el Real Decreto 1955/2000, que se presentará al organismo afectado para la tramitación de la autorización correspondiente.

4.5. CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

En cumplimiento de la ORDEN FOM-1079-2006, de 9 junio por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico, se verifica que:

- La estructura utilizada en la planta fotovoltaica es de tipo seguidor, con una configuración de dos paneles en vertical (2V), con una altura máxima respecto al terreno inferior a 10 m en su ángulo máximo de rotación ±60 ° (los detalles de la misma se definirán en el apartado 6.2.3. ESTRUCTURA SOLAR y se podrán comprobar en el plano adjunto 014 ESTRUCTURAS).
- Las parcelas colindantes a las ocupadas por el vallado de la planta (descritas en el apartado 4.1. LOCALIZACIÓN) son parcelas privadas y caminos públicos. Con la

estructura colocada en una inclinación de panel de 0° (posición más desfavorable) se respeta una distancia mínima a las parcelas colindantes de 10 metros, y a los límites del dominio público de caminos de 15 metros. No se identifican cauces hidráulicos o de otro tipo que carezcan de zonas de protección superior a una distancia con respecto a las estructuras inferior a 15 metros.

En todos los planos anexos en que aparecen las estructuras en planta, la representación de los paneles es la más desfavorable. No obstante, para verificar la condición de distancias a respetar se puede comprobar el plano adjunto 019 PLANTA GENERAL ORDEN FOM/1079/2006. En él se muestra un retranqueo de 10 o 15 metros según corresponda, dependiendo si la parcela aledaña es una parcela privada o un camino público, hacia el interior de las parcelas catastrales ocupadas por el vallado, de manera que se compruebe que ninguna estructura incumple estas distancias. Para facilitar la visualización, aquellas estructuras que se encuentran más próximas al retranqueo indicado se redondean con un círculo rojo de diámetro igual a la diagonal de los paneles en disposición 2V.

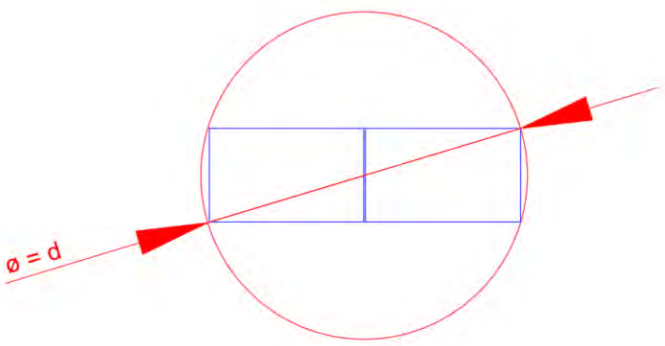


Figura 5. Círculo envolvente de los paneles en posición 2V.

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que, por la pertenencia de España a la Unión Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento la presentación del Proyecto Constructivo.

Será de aplicación asimismo la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del 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 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Comunidades para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- ORDEN FOM/1079/2006, de 9 de junio, por la que se aprueba la instrucción técnica urbanística relativa a las condiciones generales de instalación y autorización de las infraestructuras de producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico.

TRAZADO DE CAMINOS Y OBRA CIVIL

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- 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.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- 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 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- 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 dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 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.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica FV EL PÁRAMO es una instalación de 21,13 MWp y 19,35 MWn, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos que se llevan hasta un centro de seccionamiento ubicado en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 2 fila de hasta 30 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V) totalizando un máximo de 60 módulos en total. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 14 strings conectados a un mismo inversor.

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente en los centros de transformación sean los transformadores los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección mediante una red subterránea.

Dicha red subterránea, compuesta de tres circuitos, llevará la energía generada hasta un centro de seccionamiento, donde se unirán a los provenientes del parque eólico EL PÁRAMO, para mediante una línea aérea a 220 kV evacuar el conjunto hibridado hasta el punto de conexión asignado.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta:

PLANTA FOTOVOLTAICA FV EL PÁRAMO	
PROVINCIA:	BURGOS (09)
MUNICIPIO:	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)
POLÍGONO:	506
PARCELA:	161, 162, 163
POLÍGONO:	505
PARCELA:	111
PANELES	
Nº PANELES:	35.220
MODELO:	RSM120-8-600M
FABRICANTE:	RISEN ENERGY
POTENCIA:	600 Wp
ESTRUCTURA	
MODELO ESTRUCTURA:	SFT
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ÁNGULO +-60º
SEPARACIÓN (E-O):	11,5
INVERSORES	
MODELO INVERSOR:	SUN200-215-KTL-H3
FABRICANTE:	HUAWEI
TIPO:	STRING
TOTAL	
Nº PANELES:	35.220
Nº ESTRUCTURAS:	587
Nº INVERSORES:	94
CONFIGURACIÓN:	1174 CADENAS DE 30 PANELES SERIE

Tabla 2. Resumen de las características de la planta fotovoltaica.

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 12,75 x 3,23 x 2,3 (longitud x anchura x altura).

Estos centros de transformación se unirán entre sí mediante tres circuitos de MT a 20 kV, conectando con el centro de seccionamiento de destino.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores solares horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV EL PÁRAMO están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

La planta fotovoltaica FV EL PÁRAMO estará formada por 35220 módulos del siguiente fabricante:

RISEN ENERGY, modelo RSM120-8-600M de 600 Wp, o similar

Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
MODELO:	RSM120-8-600M
FABRICANTE:	RISEN
POTENCIA (Wp):	600
DIMENSIONES (mm):	2.172 x 1.303 x 35
EFICIENCIA DE MÓDULO:	21,20%

Tabla 3. Características del módulo fotovoltaico RSM120-8-600M del fabricante RISEN.

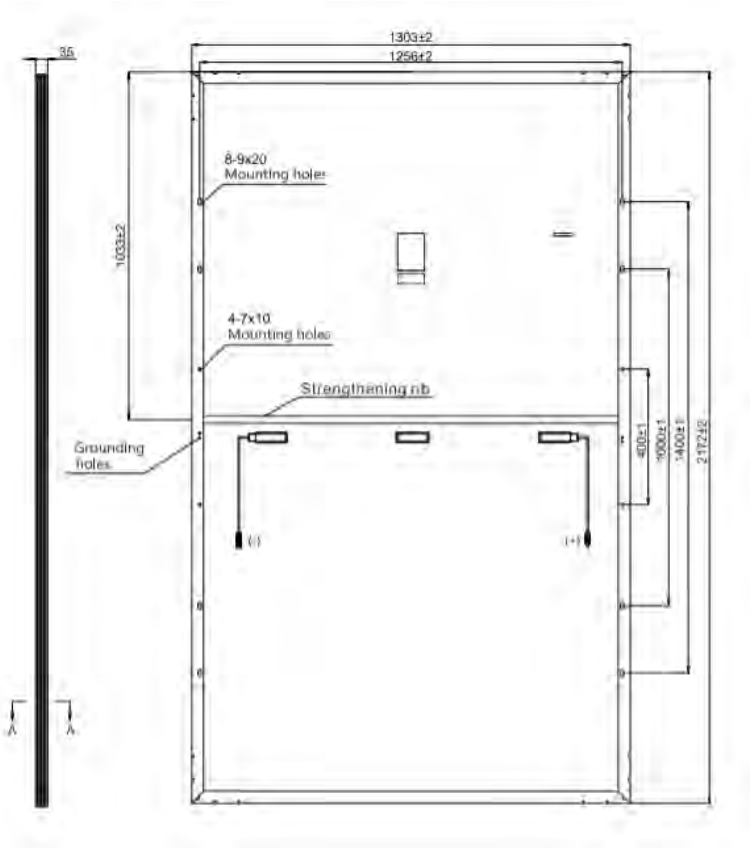


Figura 6. Módulo fotovoltaico RSM120-8-60M del fabricante RISEN.

6.2.3. ESTRUCTURA SOLAR

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 con capacidad máxima de 2 filas de 45 paneles y superficie de hasta 255 m^2 colocados en cada seguidor, pudiendo colocar hasta 90 paneles de 144 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

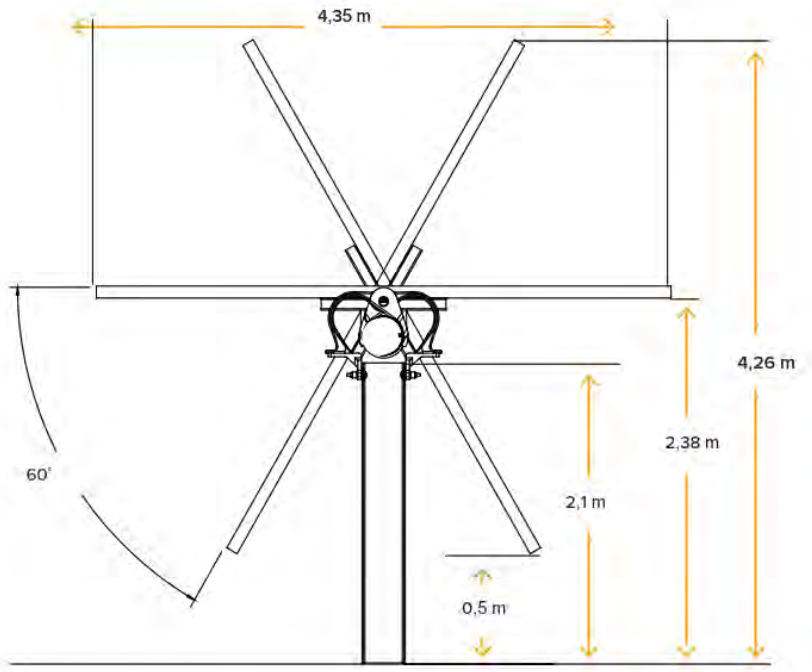


Figura 7. Seguidor solar modelo SF7 del fabricante SOLTEC

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 filas con 30 módulos en vertical correspondientes a 2 strings de 30 módulos. Cada seguidor tiene una superficie de paneles de dimensiones de 40 x 4,35 m, haciendo un total de 174 m^2, con una altura máxima respecto al terreno de 4,26 m y un ángulo de rotación de las alineaciones de 120 ° (±60 °) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 5 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 11,5 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, cajas de conexión e inversores) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Los materiales utilizados para la construcción de las estructuras son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

ESTRUCTURA	
MODELO:	SF Utility
FABRICANTE:	SOLTEC
CAPACIDAD:	60 módulos (2 strings)
DISPOSICIÓN:	2 filas de 30 módulos
ÁNGULO DE INCLINACIÓN:	120° (+60°/-60°)
SEPARACIÓN (E-O)	11,5

Tabla 4. Características principales del seguidor solar.

6.2.3.1. MOTOR DEL SEGUIDOR

Cada seguidor dispone de un motor para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar. Se trata de un motor de corriente continua y autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la

producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA, irán integrados en un contenedor de 40 pies que dispone de certificado CSC, lo que los hace compatible para transporte marítimo, facilitando su comercialización e instalación.

Las principales características de los inversores aparecen en la siguiente tabla:

INVERSOR	
MODELO:	SUN-2000-215-KTL-H3
FABRICANTE:	HUAWEI
POTENCIA NOMINAL:	215 kVA
DIMENSIONES (mm):	1.035 x 700 x 365
RENDIMIENTO EUROPE	98,8%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP65)

Tabla 5. Características principales del inversor.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 94 inversores trifásicos de 215 kVA de potencia nominal de salida del fabricante HUAWEI o similar, modelo SUN-2000-215-KTL-H3.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123.

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua será RZ1-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente alterna será AL-XZ1 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Al: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las instrucciones ITC-BT-07, ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Además, los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm2, longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RZ1-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90.

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo, se dispondrá de un sistema de fusibles (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el 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.

6.2.8. CASETA DE CONTROL

La caseta de control estará integrada en un contenedor de 40 pies. En ella se colocarán los equipos de comunicaciones y control necesarios en la explotación de la planta fotovoltaica.

6.2.9. POWER STATION

Los centros de transformación prefabricados están formados por una envolvente de hormigón de estructura monobloque que contara en su interior con los equipos eléctricos principales, tales como celdas de MT, transformador de BT/MT y armarios de BT y comunicaciones.

La envolvente es de hormigón armado vibrado, y se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Todas las armaduras del hormigón están unidas entre sí y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente.

Se dispondrán 8 centros de transformación para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de BT a MT.

Centro de transformación tipo 1 (7 ud.), modelo JUPITER STS-3000K-H1 de Huawei o similar, cada uno de las cuales está compuesto por los siguientes elementos:

- Celdas de línea, para la conexión hacia el centro de transformación siguiente o hacia la subestación/centro de seccionamiento, donde se situará el seccionamiento y la medida de la instalación, desde donde se realizará el punto de conexión especificado por la Compañía Distribuidora.

- Una celda de protección para el transformador MT/BT equipado con fusible para protección.
- Doce (12) inversores modelo SUN2000-215-KTL-H3 de 645V del fabricante Huawei
- Dos transformadores de potencia de 2580 kVA (ONAN), 20/0,8 kV.
- Armario de comunicaciones.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores. Se completará con interruptores diferenciales para los servicios auxiliares necesarios.
- Se dotará al centro de transformación de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

Figura 8. Ejemplo de una Power Station STS-3000K-H1.

Características de la Power Station TWIN SKID	
Potencia máxima	2580 kVA
Número de inversores	2
Número de transformadores	2
Relación de transformación	20/0,8 kV
Servicio	Exterior

Tabla 6. Características de la Power Station sts-3000K-H1.

Centro de transformación tipo 2 (1 ud.) modelo JUPITER STS-3000K-H1 de Huawei o similar, cada uno de las cuales está compuesto por los siguientes elementos:

- Celdas de línea, para la conexión hacia el centro de transformación siguiente o hacia la subestación/centro de seccionamiento, donde se situará el seccionamiento y la medida de la instalación, desde donde se realizará el punto de conexión especificado por la Compañía Distribuidora.

- Una celda de protección para el transformador MT/BT equipado con fusible para protección.
- Diez (10) inversores modelo SUN2000-215-KTL-H3 de 645V del fabricante Huawei
- Dos transformadores de potencia de 2150 kVA (ONAN), 20/0,8 kV.
- Armario de comunicaciones.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas de los inversores. Se completará con interruptores diferenciales para los servicios auxiliares necesarios.
- Se dotará al centro de transformación de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

Figura 9. Ejemplo de una Power Station STS-3000K-H1.

Características de la Power Station TWIN SKID	
Potencia máxima	2150 kVA
Número de inversores	2
Número de transformadores	2
Relación de transformación	20/0,645 kV
Servicio	Exterior

Tabla 7. Características de la Power Station STS-3000K-H1.

En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.

Los centros de transformación se conectarán entre sí mediante tres líneas subterráneas de media tensión a 20 kV que evacuarán la energía generada hasta el centro de seccionamiento.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

P_{CC} = 35220 x 600 Wp = 21132000 Wp = 21,13 MWp

- Potencia CA: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

P_{CA} = 94 x 215 kW = 20210 kW = 20,21 MW limitada a 19,35 MWn

El sistema de control de la planta (PPC, Power Planta Controller) limita la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los 19,35 MWn autorizados en el punto de conexión según disposición final primera del RD 1183/2020.

6.2.9.1. CELDAS MT DE POWER STATION

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además, cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF6 y tipo 2L2V ó 2L1V para una tensión nominal de 20 kV, una tensión máxima de 24 kV y una intensidad de 400 A.

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento	24 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	50 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo	125 kV (cresta)
Tensión de servicio	20 kV
Tensión de los circuitos de control	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente	IP 65
Grado de protección frontal de operación	IP 3x
Intensidad nominal	400 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica	20 kA

Tabla 8. Características principales de las celdas de MT.

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue

que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

6.2.10. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento en el que evacúa la planta fotovoltaica (no objeto de este documento) es de nueva creación y propiedad privada, perteneciente a El Páramo Parque Eólico, S.L.

Dicho centro de seccionamiento se encuentra fuera del vallado de la planta, al final de la línea de evacuación de la misma. Su ubicación aproximada se define con las siguientes coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30:

Coordenada X	Coordenada Y
437.509,45	4.694.542,29

Tabla 9. Coordenadas centro de seccionamiento.

Este centro de seccionamiento interrumpe la línea de evacuación del parque eólico original (ya existente y no objeto de este proyecto) con el propósito de utilizar su infraestructura para evacuar conjuntamente la hibridación completa, de manera que:

- La línea de evacuación (existente) del parque eólico se compone de dos circuitos enterrados de 20kV, conectando cada circuito con diferentes posiciones de la subestación transformadora SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV. Desde esta subestación, la energía del conjunto hibridado se evacúa junto a la de otras instalaciones mediante una línea aérea de alta tensión a 220 kV (ya existente y en uso) hasta la subestación SET VILLALBILLA 220 kV, ubicada en Villalbilla (Burgos), propiedad de REE.
- Con la instalación del nuevo centro de seccionamiento se interrumpe esta línea. En términos generales, las entradas del centro estarán conformadas por los 3 circuitos provenientes de la planta fotovoltaica más los 2 circuitos provenientes del parque eólico; las salidas estarán conformadas por 2 circuitos cuya energía evacuará utilizando las líneas eléctricas que evacuaban en un principio únicamente la energía del parque eólico (infraestructura existente).

Estará formado por un edificio en cuyo interior se proyectan dos salas. En una de estas salas estará alojado el transformador de servicios auxiliares, el cual se encargará de dar soporte en caso de ausencia de electricidad a los servicios esenciales, tales como iluminación, sistemas de ventilación, etc. En la sala restante estarán ubicadas las celdas de media tensión. Estas celdas se instalarán con el objetivo de realizar una medida interna de cada generación previa a la que se realizará en el centro de entrega del conjunto hibridado y, además, servir como punto de seccionamiento y apertura frente a posibles averías o trabajos de mantenimiento, de manera que se pueda aislar tanto la planta fotovoltaica como el parque eólico.

El parque eólico actualmente evacúa mediante 2 circuitos (de 10,5MW y 13,5MW) y el parque fotovoltaico evacuará mediante 3 circuitos (de 7,74MW, 7,74MW y 4,73 MW, respectivamente). Para evacuar conjuntamente la energía de ambas generaciones, se proyectan dos centros de seccionamiento por separado (CS nº1 y CS nº2), ubicados en el mismo edificio, de manera que la evacuación final se conformará por:

- Salida del CS nº1: unión de los circuitos de 10,5MW y 7,74MW
- Salida del CS nº2: unión los circuitos restantes, de 13,5MW, 7,74MW y 4,73MW

La distribución de los respectivos centros de seccionamiento es la siguiente:

Centro de seccionamiento nº1:

- 1 celda de línea (entrada de FV – 7,74MW)
- 1 celda de medida (FV1)
- 1 celda de protección (FV)
- 1 celda de línea (entrada de PE – 10,5MW)
- 1 celda de medida (PE1)
- 1 celda de protección (PE)
- 1 celda de línea (salida de CS nº1)

Centro de seccionamiento nº2:

- 2 celdas de línea (entradas de FV – 7,74MW y 4,73MW)
- 1 celda de medida (FV2)
- 1 celda de protección (FV)
- 1 celda de línea (entrada de PE – 13,5MW)
- 1 celda de medida (PE2)
- 1 celda de protección (PE)
- 1 celda de línea (salida de CS nº2)
- 1 celda de transformador de SSAA

Esta configuración se puede consultar con más detalle en los planos 005 - ESQUEMA UNIFILAR MT. CENTRO DE SECCIONAMIENTO y 006 - CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

De esta manera, la medida de cada generación se puede obtener por separado (PE1 y PE2 para la generación del parque eólico y FV1 y FV2 para la generación de la planta fotovoltaica), mientras que la medida de la hibridación se hará en la subestación de evacuación SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV.

6.2.11. CABLEADO MT

La conexión entre los CT se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 12/20 kV y una tensión máxima de 24 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 300 mm2.

6.2.12. PUESTA A TIERRA

La planta estará provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de 50 mm^2 con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra de los centros de transformación, así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por las estructuras fijas, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.2.13. MEDIDAS

Se instalarán dos puntos de medida tipo 2, en el Centro de seccionamiento, según el vigente Reglamento de Puntos de Medida (RPM).

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Vallado perimetral tipo cinegético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
4. Zanjas y arquetas de registro
    - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua y corriente alterna que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores, y desde los inversores hasta los correspondientes centros de transformación, respectivamente; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
    - Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 20 kV que unirán las Power Station con la subestación.

    La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

    Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,60 m y máxima de 1 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad de hasta 1,10 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota –0,30 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor. Inicialmente, se han identificado como zonas susceptibles de este acondicionamiento las zonas donde la topografía muestra pendientes superiores al 15%.

La estimación de movimiento de tierras, como desbroce, caminos, acequias y explanación, que se puede prever estará en el orden de 67 725 m^3.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación del centro de transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

6.3.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de la instalación, así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán las estructuras y las plataformas de los centros de transformación constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación:

- La anchura mínima necesaria es de 5 m en los viales, para dar acceso a los centros de transformación.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con un abombamiento de la calzada del 1 %, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 2.131 metros (anchura 5 m).

6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en dos grupos:

- Power Station
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstas: 8.100 x 4.500 x 350 mm.

Para la sala de control y el almacén se dispondrán de tres contenedores de 40 pies, uno para la sala de control y dos para el almacén. Para su fijación se podrá utilizar zapatas

arriostradas de hormigón armado o mediante vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocódigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.
- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para el tendido de los cables de generación y señales desde los paneles e inversores hasta el centro de transformación se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

En el caso de que los cables discurran bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

El trazado de los circuitos de media tensión hasta el centro de seccionamiento se realizará por medio de zanjas.

6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Alfoz de Quintanadueñas y respetando el resto de las servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 5 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 50 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm^2 de sección.

Para mitigación del impacto visual se colocará una pantalla vegetal en el lado exterior del cerramiento, respetando una distancia de al menos 5 metros a linderos y parcelas colindantes según lo establecido en la DIA, de la misma altura del vallado y un espesor aproximado de 0,5 m. Las especies de plantas/arbolado para la realización de esta pantalla serán perennes y de especies autóctonas.

6.3.6. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Este puesta a tierra estará formado por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, el anillo formado para la puesta a tierra

de los centros de transformación así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por las estructuras solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.3.7. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalarán en la subestación transformadora dos equipos de medida para registrar la producción y el consumo de la planta.

6.3.8. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de productividad de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Desde la planta fotovoltaica se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:

- VARIABLES PRIMARIAS:
  - Potencia total entregada a la red.
  - Tensión de red.
  - Potencia total del parque.

- Energía activa total entregada.
- Energía diaria.
- Ratio kWh/kWp.
- Performance ratio.

- VARIABLES SECUNDARIAS
  - Energía día anterior.
  - Energía mensual.
  - Energía anual.
  - Energía total.
  - Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.
  - Temperatura ambiente del parque
  - Irradiancia.

- VARIABLES POR INVERSOR

  - Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc…).
  - Potencia activa entregada.
  - Energía entregada.
  - Tiempo de suministro desde amanecer.
  - Tensión de red.
  - Corriente de red.
  - Frecuencia de red.
  - Punto de máxima potencia (activado/ desactivado).
  - Alarmas (código correspondiente, temperatura interna, etc,…).
  - Fallo de comunicaciones.

- VARIABLES FOTOVOLTAICAS
  - Tensión fotovoltaica (Bus.DC) en el inversor.
  - Potencia fotovoltaica (Bus-DC) en el inversor.
  - Energía fotovoltaica medida por el inversor.
  - Rendimiento FV: en base a la potencia teórica máxima de los paneles, la medida de irradiancia, la temperatura ambiente y la potencia entregada.

- VARIABLES DE CADA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
  - Energía exportada de cada centro de transformación (trifásica).
  - Potencia reactiva trifásica de cada centro de transformación.
  - Corrientes y tensiones por fases de cada centro de transformación.
  - Temperatura interior del centro de transformación.

- VARIABLES DE LOS CONTADORES
  - Energía exportada (trifásica).

- Potencia reactiva trifásica.
- Corrientes y tensiones por fases.

En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por la Compañía Eléctrica.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por la Compañía Eléctrica respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como, por ejemplo:

- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

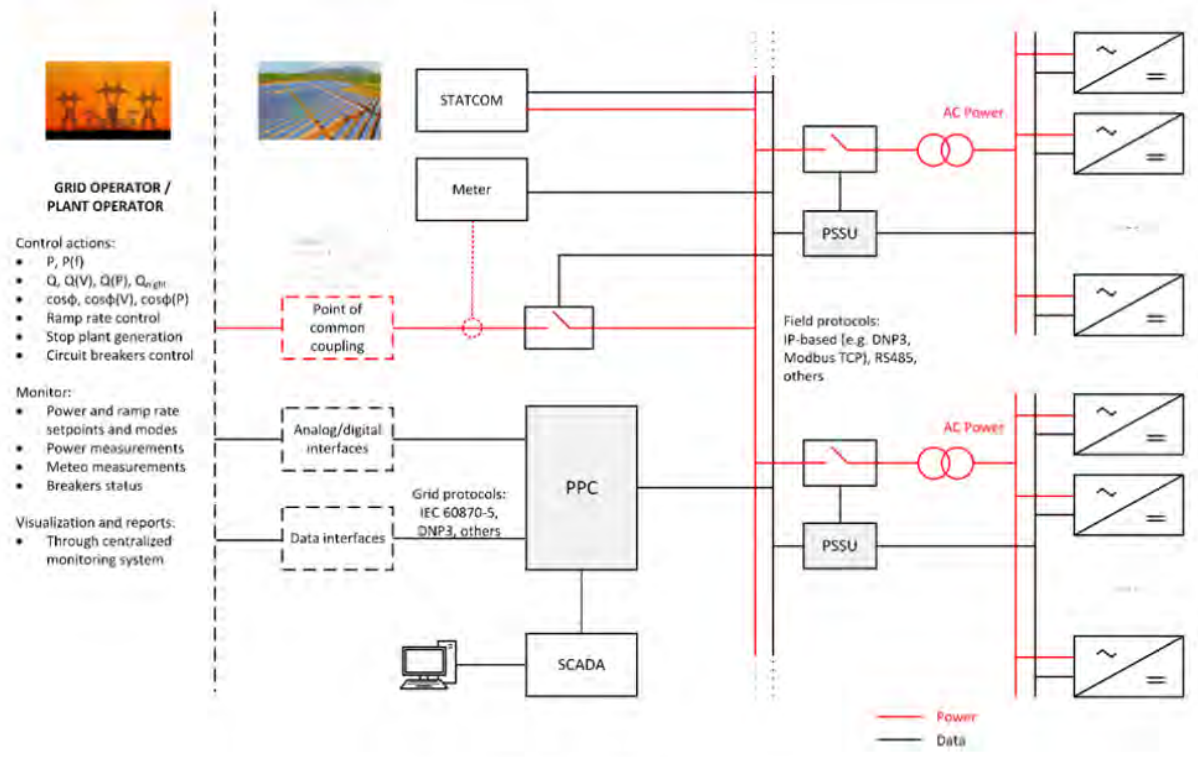


Figura 10. Control de la planta: SCADA Y PPC.

6.3.9. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.9.1. Descripción general

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecté una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móvil y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Elementos disuasorios como Iluminación sorpresiva y alarmas.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.
- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.9.2. Sistema de video análisis

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.9.3. Grabador de video

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.9.4. Central Receptora de Alarmas

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.10. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en el centro de control de la planta y se podrán alimentar desde los propios centros de transformación.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.

6.4. EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realizará mediante una red de media tensión a 20 kV que asocia las distintas Power Station en tres circuitos subterráneos hasta las celdas ubicadas en un centro de seccionamiento privado en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas (Burgos).

Desde el centro de seccionamiento, se llevará la energía hasta la subestación elevadora SET ARROYAL PARAMO 220/20 kV. La conexión se realizará en la misma posición en la que se encuentra conectado actualmente el parque eólico EL PÁRAMO, aprovechando desde este punto la infraestructura existente y ya en uso.

Desde la subestación elevadora, se evacúa la energía del conjunto hibridado y de otras instalaciones conectadas al mismo punto mediante una línea aérea de alta tensión a 220 kV hasta la subestación SET VILLALBILLA 220 kV, ubicada en Villalbilla (Burgos), propiedad de REE.

Las celdas de media tensión necesarias presentaran las siguientes características:

Nivel de tensión	kV
Tensión nominal (kV ef.)	20
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	24
Frecuencia nominal (Hz)	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	145
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	50
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	25

Dichas celdas constarán de los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de intensidad.
- Un (1) interruptor manual.
- Un (1) seccionador con puesta a tierra.
- Un (1) detector de intensidad.

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.

PLANTA FOTOVOLTAICA FV EL PARAMO
T. M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS
(BURGOS)

Planificación

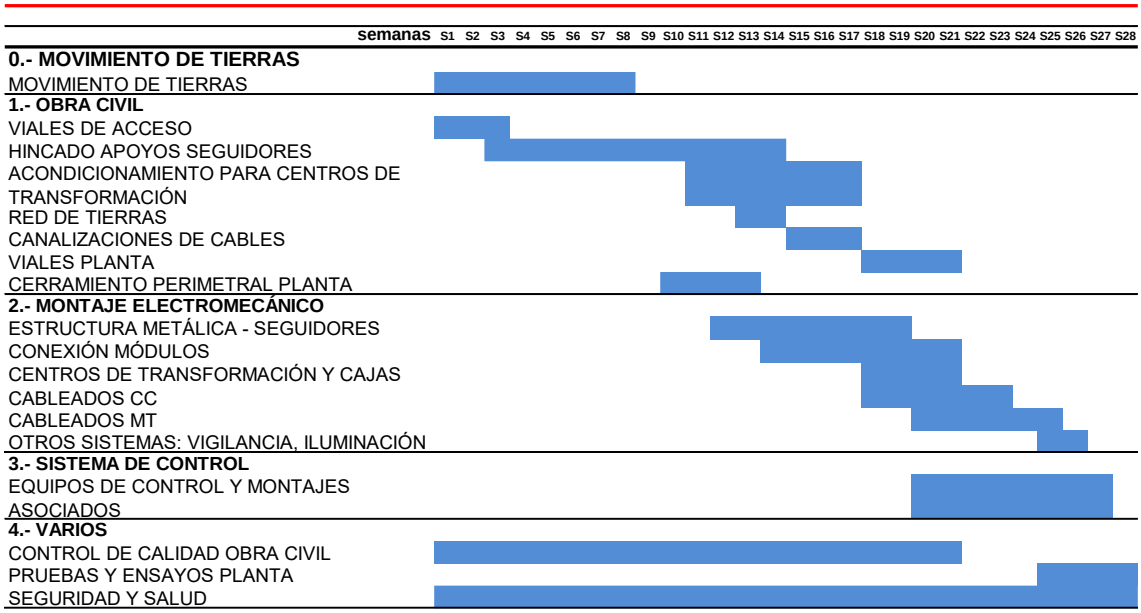


Figura 11. Cronograma de ejecución de las obras.

7. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, para tramitación de Autorización Administrativa Previa con los diferentes organismos y/o administraciones afectados, necesaria para la construcción de la planta.

Zaragoza, marzo de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

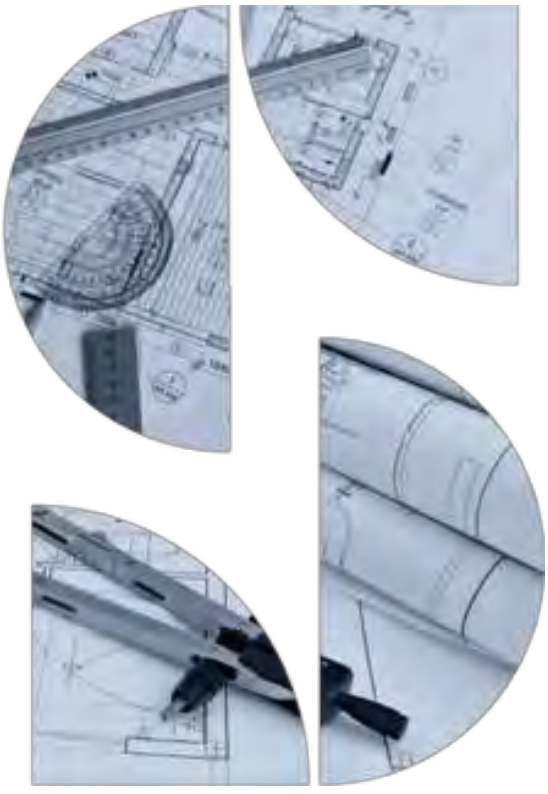
Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

FV EL PÁRAMO

PRESUPUESTO



ENGIE

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO 3
2. RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL PLANTA 7
3. RESUMEN PRESUPUESTO RESTAURACIÓN AMBIENTAL 8
4. PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO 9
5. RESUMEN PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO 11

1. PRESUPUESTO

Unidad	Descripción	Medición	P. Unitario (€)	P. Total (€)
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO				
	GENERADOR FOTOVOLTAICO			
Ud	Módulo FV 600 Wp, PERC Si-monocristalino, 1.500 Vcc, RISEN RSM120-8-600M- de Risen o similar.	35.220	57,11	2.011.343,76
Ud	Estructura solar en acero galvanizado con seguimiento a un eje, ángulo de giro ±60°, autoalimentado, para 60 módulos en 2 strings. Montaje en terreno plano. Incluido tornillería en acero inoxidable.	587	4.800,00	2.817.600,00
Ud	Inversor de string 215 kW, HUAWEI SUN2000-215-KTL-H3	94	3.896,40	366.261,60
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO				5.195.205,36

	POWER STATIONS			
Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, con transformador de potencia de 2,58 MVA, celdas de MT, cuadro de BT y equipos auxiliares.	7	105.092,86	735.650,00
Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, con transformador de potencia de 2,15 MVA, celdas de MT, cuadro de BT y equipos auxiliares.	1	101.450,00	101.450,00
CAPÍTULO 2.-POWER STATION				837.100,00

	CENTRO DE SECCIONAMIENTO			
Ud	UD.Edificio prefabricado de hormigón, de 12160 mm de largo, 2380 mm de ancho y 3240 mm de alto, con espacio para incluir las celdas de MT, el armario de sevicio auxiliares, el rack de comunicaciones, armario de medida de SSAA, centralita de alarmas de PCI. Además debe incluir sistema de aire acondicionado en la zona de armarios y un sistema de ventilación forzada en la zona del transformador de SSAA. Además debe incorporar foso de recogida de vertidos , debajo del transormador.	1	10.162,24	10.162,24
Ud	Centro de seccionamiento conformado por 3 celdas de línea, 2 celdas de medida y 2 celdas de protección, incuido el aparellaje necesario.	1	57.093,96	57.093,96
Ud	Centro de seccionamiento conformado por 4 celdas de línea, 2 celdas de medida, 2 celdas de protección y una celda de SSAA, incuido el aparellaje necesario.	1	75.099,38	75.099,38
CAPÍTULO 3.-CENTRO DE SECCIONAMIENTO				142.355,58

CABLEADO				
Ud	Conectores string DC,1.500 Vcc para cable 4mm2 (+)	1.174	9,14	10.729,42
Ud	Conectores string DC,1.500 Vcc para cable 4mm2 (-)	1.174	9,14	10.729,42
ml	Suministro y colocación de cable PV de 1,5/1,5 kV DC, unipolar de cobre, de sección 1x4 mm2 para conexión desde string a combiner box tendido por el seguidor y bajo tubo.	49.435	0,95	46.864,38
ml	Suministro y colocación de cable PV de 1,5/1,5 kV DC, unipolar de cobre, de sección 1x10 mm2 para conexión desde string a combiner box tendido por el seguidor y bajo tubo.	6.468	1,15	7.438,20
ml	Suministro y colocación de cable RV-K de 0,6/1 kV AC, unipolar de aluminio, 1x150 mm2, para conexión desde inversores al centro de transformación, directamente enterrado.	21.018	4,21	88.485,78
ml	Suministro y colocación de cable RV-K de 0,6/1 kV AC, unipolar de aluminio, 1x185 mm2, para conexión desde inversores al centro de transformación, directamente enterrado.	6.924	4,71	32.612,04
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 12/20 kV RHZ1 Al 1x150 mm2 para unión entre Power Stations	4.285	18,53	79.399,20
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 12/20 kV RHZ1 Al 1x300mm2 para unión entre Power Stations	45.609	24,21	1.104.089,52
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 12/20 kV y cable de 150 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	10	222,00	2.220,00
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 12/20 kV y cable de 300 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	8	282,00	2.256,00
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo, trenza o similar de 1x25 mm2, para unión entre seguidores y puesta a tierra incluyendo parte proporcional de conectores. Estimado 1 m. por conexión.	587	3,53	2.070,94
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x35 mm2 para puesta a tierra de zanjas BT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	8.287	3,53	29.236,54
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x50 mm2 para puesta a tierra del anillo de las Power Station y acompañando a los cables de MT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	6.952	3,53	24.526,66
Ud	Suministro y colocación de picas de acero cobreada de 2 m. de longitud y diámetro 14 mm. para red de tierras en cada Power Station (4 picas) incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	32	16,80	537,60
CAPÍTULO 4.-CABLEADO				1.441.195,69

OBRA CIVIL				
DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN				
Ha	Limpieza y desbroce de terreno de 30 cm máximo de espesor, incluso p.p. de cargas y medios auxiliares, incluso transporte y descarga al vertedero,canon de vertedero y préstamos.	45,15	1.250,00	56.437,50
PA	Excavación de tierra por medios mecánicos, incluso replanteos previos, carga, nivelación con pendientes y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	1	12.500,00	12.500,00
PA	Terraplenado, con material procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactación al 95% del P.M.	1	12.500,00	12.500,00
CAPÍTULO 5.-DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN				81.437,50

FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				
Ud	Suministro e instalación de postes tipo para estructura soporte de módulos. Algunos postes irán directamente hincados en el terreno y el resto pueden necesitar micropilotaje de acuerdo a las necesidades del terreno. La profundidad del hincado y el diseño de los postes se debe determinar de acuerdo al cálculo estructural y al estudio geotécnico.	2.935	5,00	14.675,00
CAPÍTULO 6.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				14.675,00

OBRA CIVIL POWER STATION				
Ud	Cimentación Power Station que incluye excavación en pozos y zanjas en terreno de consistencia media, realizada por medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 2 m., incluso p.p. extracción a los bordes, achique si fuera necesario, perfilado de fondos y taludes, apuntalamiento de zanja, con p.p. de medios auxiliares,compactación de tierras al 98% del PM, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y losa de hormigón armado HA-30, acero corrugado B500S de 12.75x3.23x0.35 m. transportado y puesto en obra.	8	700,00	5.600,00
CAPÍTULO 7.-OBRA CIVIL POWER STATION				5.600,00

URBANIZACIÓN Y VIALES				
m2	Construcción de vial de 5 metros para mantenimiento y acceso formado por 25 cm. de zahorra artificial compactada al 95% PM, incluso acabado superficial mediante suelo estabilizado in situ con cemento	10.655	5,84	62.225,20
CAPÍTULO 8.-URBANIZACIÓN Y VIALES				62.225,20

DRENAJES				
ml	Cuneta lateral en bordes de caminos, de sección trapecial de taludes 1H:1V excavada	21.310	12,10	257.765,76
CAPÍTULO 9.-DRENAJES				257.765,76

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
ml	ZANJA DE BAJA TENSIÓN (62-93 cm de ancho x 80-110 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 3 tubos de PVC DN 63 y 1 tubo de PVC DN	4.787	14,00	67.018,00
ml	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN (50-120 cm de ancho x 110 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la	6.685	16,00	106.960,00
ml	ZANJA DE SEGURIDAD PERIMETRAL (50 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja de seguridad perimetral, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 63 para	4.330	5,69	24.646,38
ml	ZANJA EXCLUSIVA CABLE DE PUESTA A TIERRA (40 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja para unión de cableado de puesta a tierra, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	214	3,13	668,75
Ud	ARQUETA PREFABRICADA 0,5 m Suministro e instalación de arqueta de 50 cm x 50 cm x 70 cm (o similar) para seguridad perimetral, CCTV, comunicaciones y canalizaciones eléctricas prefabricada de hormigón armado con tapa incluso excavación, colocación y posterior relleno.	111	140,00	15.540,00
Ud	ARQUETA PREFABRICADA 1 m Suministro e instalación de arqueta de 100 cm x 100 cm x 110 cm (o similar) para seguridad perimetral, CCTV, comunicaciones y canalizaciones eléctricas prefabricada de hormigón armado con tapa incluso excavación, colocación y posterior relleno.	77	182,00	20.202,00
CAPÍTULO 10.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				235.035,13

VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS				
ml	Suministro, transporte y montaje de valla metálica tipo cinegetica con una altura libre de 2 m. hincada sobre el terreno.	4.330	37,42	162.023,00
Ud	Puerta metalica abatible tipo verja de dimensiones totales 5,00x2,50 m formada por 2 hojas con perfiles metálicos y mallazo y columnas de sostén de perfil cuadrado. Pernos regulables que permiten un mayor ajuste de la puerta.Cerradura provista de caja y tapabocas de plástico. Acabado galvanizado. Totalmete colocada.	2,00	1.097,60	2.195,20
CAPÍTULO 11.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS				164.218,20

SALA DE CONTROL Y ALMACÉN				
Ud	Suministro e instalación de contenedor de 40 pies formado por un armazón de perfiles de acero y paneles de chapa glavanizada acondicionado como sala de control auxiliar, incluido transporte, montaje in situ y obra civil.	3,00	6.000,00	18.000,00
CAPÍTULO 12.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN				18.000,00

SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES				
Ud	Sistema de seguridad, control y comunicaciones que incluye sistema de seguridad perimetral mediante camaras CCTV instaladas en postes, control de acceso, suministro e instalación de red de comunicaciones con fibra óptica entre Power Station y su centro de control, 3 estaciones meteorologicas completas, monitorización de la planta, incluso cableado y material auxiliar, totalmente instalado.	1,00	122.500,00	122.500,00
CAPÍTULO 13.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES				122.500,00

MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA				
Ud	Instalación, montaje y conexionado eléctrico de modulos, cajas de conexiones, power station, armarios y equipos eléctricos. Configuración y puesta en marcha de la instalación, incluyendo medios mecánicos necesarios	1,00	352.757,50	352.757,50
CAPÍTULO 14.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA				352.757,50

GESTIÓN DE RESIDUOS				
Ton.	Hormigón	25,416	20,00	508,32
Ton.	Ladrillos, tejas, cerámicos	25,534	20,00	510,69
Ton.	Cartón	0,679	35,60	24,17
Ton.	Madera	25,265	50,00	1.263,23
Ton.	Plástico	1,217	110,00	133,88
Ton.	Metal	1,108	13,00	14,40
Ton.	Yeso	2,737	110,00	301,09
Ton.	Mezcla	0,219	56,00	12,26
Ton.	Especial	0,077	120,00	9,20
Ton.	Tierras limpias y materiales petreos		3,50	-
CAPÍTULO 15.-GESTIÓN DE RESIDUOS				2.777,22

INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA				
P.A.	Realización proyecto ejecutivo de la instalación	1,00	11.711,04	11.711,04
P.A.	Realización de gestiones y trámites administrativos para la solicitud de subvenciones, financiación y legalización de la instalación	1,00	2.834,07	2.834,07
P.A.	Seguridad y Salud, según detalles reflejado en el Estudio de Seguridad y Salud	1,00	96.901,34	96.901,34
P.A.	Dirección Facultativa de Obra	1,00	78.464,00	78.464,00
CAPÍTULO 16.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA				189.910,46

2. RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL PLANTA

RESUMEN DEL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL PLANTA

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO	5.195.205,36
CAPÍTULO 2.-POWER STATION	837.100,00
CAPÍTULO 3.-CENTRO DE SECCIONAMIENTO	142.355,58
CAPÍTULO 4.-CABLEADO	1.441.195,69
CAPÍTULO 5.-DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN	81.437,50
CAPÍTULO 6.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR	14.675,00
CAPÍTULO 7.-OBRA CIVIL POWER STATION	5.600,00
CAPÍTULO 8.-URBANIZACIÓN Y VIALES	62.225,20
CAPÍTULO 9.-DRENAJES	257.765,76
CAPÍTULO 10.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	235.035,13
CAPÍTULO 11.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	164.218,20
CAPÍTULO 12.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN	18.000,00
CAPÍTULO 13.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES	122.500,00
CAPÍTULO 14.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	352.757,50
CAPÍTULO 15.-GESTIÓN DE RESIDUOS	2.777,22
CAPÍTULO 16.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	189.910,46
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	9.122.758,60

Asciende el presupuesto de ejecución material para la construcción a:

NUEVE MILLONES CIENTO VEINTIDOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO euros con SESENTA céntimos.

3. RESUMEN PRESUPUESTO RESTAURACIÓN AMBIENTAL

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 16.-CONSTRUCCIÓN	66.615,25
CAPÍTULO 17.-EXPLOTACIÓN	183.264,90
CAPÍTULO 18.-DESMANTELAMIENTO	85.140,25
CAPÍTULO 19.-PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	267.095,83
CAPÍTULO 20.-PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL	42.167,96
TOTAL PRESUPUESTO RESTAURACIÓN AMBIENTAL	644.284,19

Asciende el presupuesto de la restauración ambiental a:

SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO euros con DIECISIETE céntimos.

4. PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO

Unidad	Descripción	Medición	P. Unitario (€)	P. Total (€)
DESMONTAJE DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS				
m^2	Desmontado de paneles fotovoltaicos y elementos de fijaciones, uniones, etc...Se incluye la carga y descarga en la zona de acopio, con retirada de los elementos recuperados, para posterior transporte a planta de reciclado.	35.220	2,41	84.880,20
m^3	Carga y transporte de paneles a estación gestora. (Se considera para el cálculo una distancia mayor de 10 km y menos de 20 km, e ida y vuelta en camiones basculantes de hasta 20t de peso, incluido el canon.	7.044	3,29	23.174,76
CAPÍTULO 1.- DESMONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS				108.054,96
DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE				
kg	Desmontado de estructuras metálicas soporte de los paneles fotovoltaicos y accesorios, sin aprovechamiento del material y retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado	528300	0,10	52.830,00
ud	Desmontado de los fustes hincados de acero	4109	8,27	33.981,43
CAPÍTULO 2.- DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE				86.811,43
DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN DE POWER STATION, SALA DE CONTROL Y ALMACÉN				
ud	Desmantelado del interior de la caseta de mando y control, amacén y estación de inversión. Retirada de todos los equipos electricos y electronicos con recuperación de material desmontado	6	2.750,00	16.500,00
m^3	Eliminación de losas de hormigón armardo mediante martillo neumático hasta que queden reducidas a escombros. Se incluye retirada de dichos escombros y la carga, incluyendo transporte a la planta de tratamiento de escombros y restos de obra.	120,95	8,27	1.000,26
CAPÍTULO 3.- DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN DE POWER STATION, SALA DE CONTROL Y ALMACÉN				17.500,26
DESMANTELAMIENTO DEL VALLADO PERIMETRAL				
m	Desmontado por medios manuales del vallado perimetral de la parcela compuesto de malla metálica y montantes. Retirada de elementos acopiando para su traslado. Retirada del mismo, incluyendo transporte a planta de reciclado de chatarras férreas.	4330	3,76	16.289,88
m^3	Descombrado y/o picado de elementos macizos de cimentación de los escombros montantes. Incluye regado para evitar la formación de polvo, medios de sguridad de elevación, carga, descarga, limpieza del lugar de trabajo, relleno de los huecos del terreno y transporte a la planta de reciclaje.	194,87	20,49	3.992,33
CAPÍTULO 4.- DESMANTELAMIENTO DEL VALLADO PERIMETRAL				20.282,21
RESTITUCIÓN DE VIALES Y CUNETAS				
m^2	Escarificado con retroexcavadora y retirada a vertedero	74585	0,95	70.855,75
CAPÍTULO 5.- RESTITUCIÓN DE VIALES Y CUNETAS				70.855,75
RETIRADA DE CABLE Y RESTITUCIÓN DE ZANJAS				
m^2	Retirada de la tierra vegetal (20 cm) y almacenamiento en montículos (<2 m)	7503,5	1,1	8.253,85
m	Excavación de zanja de construcción	17664	1,3	22.963,20
m	Retirada de cableado/tubo	183862	0,93	170.991,66
m^3	Relleno de zanja con tierra de relleno	6820,97	2,5	17.052,43
CAPÍTULO 6.- RETIRADA DE CABLE Y RESTITUCIÓN DE ZANJA				219.261,14

RESTAURACIÓN DEL SUELO				
m^3	Restitución de la capa de tierra vegetal	135450	0,77	104.296,50
CAPÍTULO 7.- RESTAURACIÓN DEL SUELO				104.296,50

PLANTACIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS				
H	Oficial jardinero	150	12	1.800,00
H	Peón jardinero	150	10,5	1.575,00
Ud	Especies arbustivas	21060	2,4	50.544,00
Ud	Medios auxiliares	1	1200	1.200,00
Ud	Costes indirectos	1	3000	3.000,00
Ud	Implantación vegetal de plantas leñosas de 1 – 2 savias	21060	3,1	65.286,00
CAPÍTULO 8.- PLANTACIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS				123.405,00

5. RESUMEN PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO

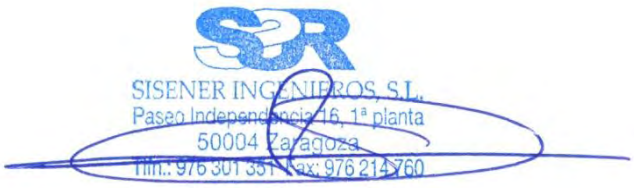
RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE DESMANTELAMIENTO

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.- DESMONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	108.054,96
CAPÍTULO 2.- DESMONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE	86.811,43
CAPÍTULO 3.- DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN DE POWER STATION, SALA DE CONTROL Y ALMACÉN	17.500,26
CAPÍTULO 4.- DESMANTELAMIENTO DEL VALLADO PERIMETRAL	20.282,21
CAPÍTULO 5.- RESTITUCIÓN DE VIALES Y CUNETAS	70.855,75
CAPÍTULO 6.- RETIRADA DE CABLE Y RESTITUCIÓN DE ZANJA	219.261,14
CAPÍTULO 7.- RESTAURACIÓN DEL SUELO	104.296,50
CAPÍTULO 8.- PLANTACIÓN DE ESPECIES LEÑOSAS	123.405,00
TOTAL MANO DE OBRA	232.648,87
TOTAL	983.116,12

Asciende el presupuesto de desmantelamiento a:
NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CIENTO DIECISEIS euros con DOCE céntimos

Zaragoza, marzo de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

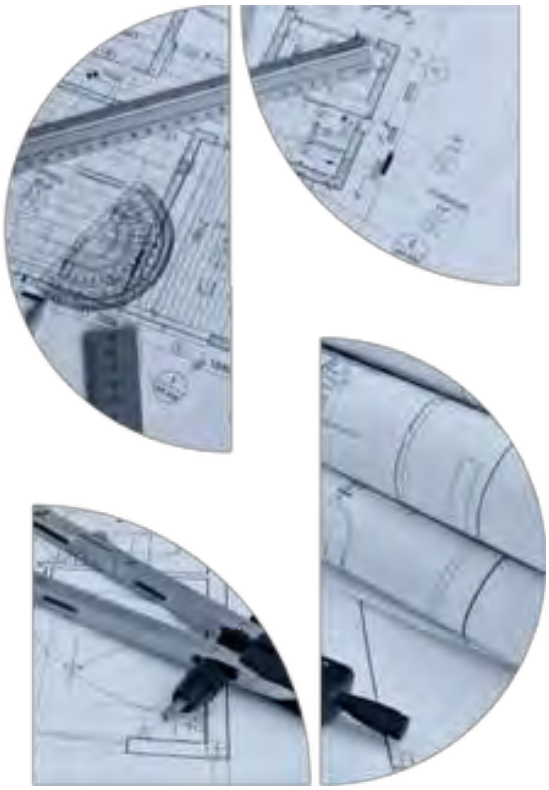
Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

PLANOS



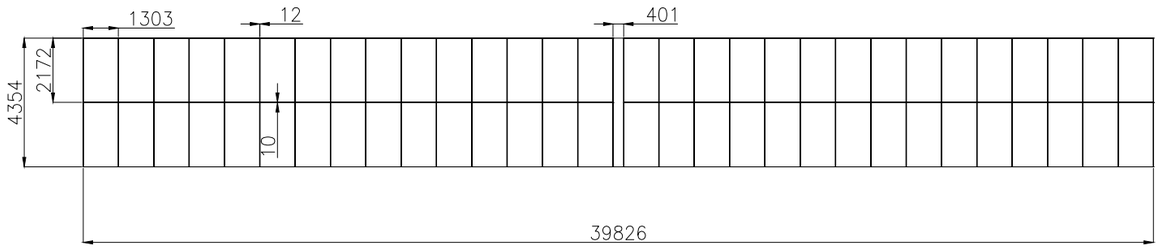
ENGIE

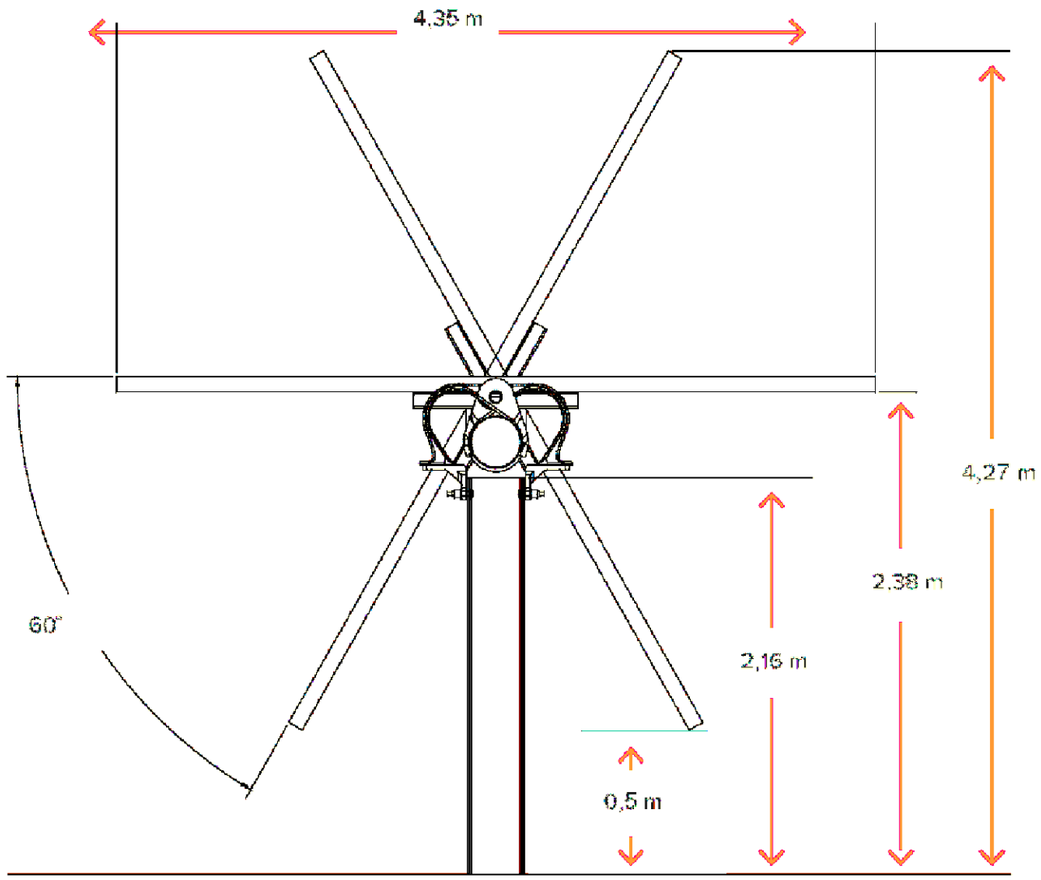
ÍNDICE

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN	ESCALAS
001	SITUACIÓN	1/100.000
002	EMPLAZAMIENTO	1/50.000
003	PLANTA GENERAL	1/10.000
	PLANTA GENERAL DETALLES	1/2.000
004	ESQUEMA UNIFILAR BT	S/E
005	ESQUEMA UNIFILAR MT. PLANTA FOTOVOLTAICA	S/E
	ESQUEMA UNIFILAR MT. CENTRO DE SECCIONAMIENTO	S/E
006	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	1/50
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	1/50
007	PLANTA GENERAL ZANJAS	1/10.000
	PLANTA GENERAL ZANJAS. DETALLES	1/2.000
008	PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT.	1/10.000
	PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT. DETALLES	1/2.000
009	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN - PUESTA A TIERRA	1/50
010	PLANTA GENERAL VALLADO	1/20.000
	PLANTA GENERAL VALLADO. DETALLES	1/2.000
011	VALLADO PERIMETRAL. PUERTA DE ACCESO.	1/40
012	PLANTA GENERAL VIALES.	1/20.000
	PLANTA GENERAL VIALES. DETALLES	1/2.000
013	SECCIÓN TIPO VIALES	S/E
014	ESTRUCTURAS	S/E
015	ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT	S/E
	ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS MT	S/E
016	CONTENEDOR TIPO	1/75
017	PLANTA GENERAL ACCESOS	1/20.000
	PLANTA GENERAL ACCESOS. DETALLES	1/2.000

018	PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL	1/20.000
	PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL. DETALLES	1/2.000
019	PLANTA GENERAL ORDEN FOM/1079/2006	1/20.000
	PLANTA GENERAL ORDEN FOM/1079/2006. DETALLES	1/2.000

SISENER INGENIEROS, S.L.





ESTRUCTURA	
MODELO	SF Utility
FABRICANTE	SOLTEC
CAPACIDAD	60 módulos (2 strings)
DISPOSICIÓN	2 filas de 30 módulos
ÁNGULO DE INCLINACIÓN	120º (+60º/−60º)
SEPARACIÓN (E−O)	11,5

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESTRUCTURAS

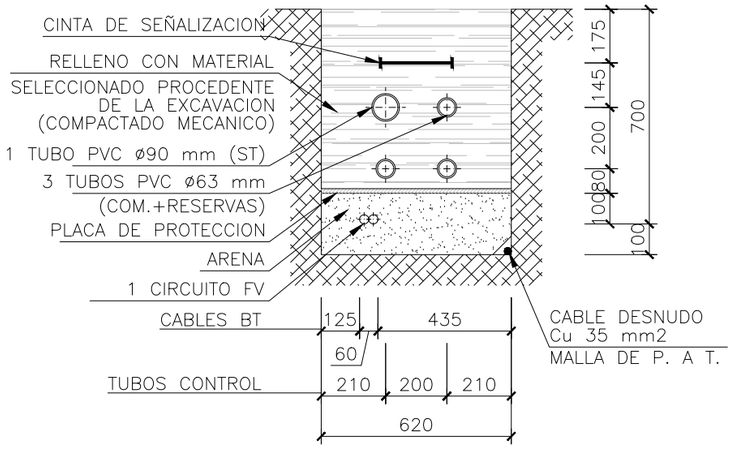
Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	−−
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

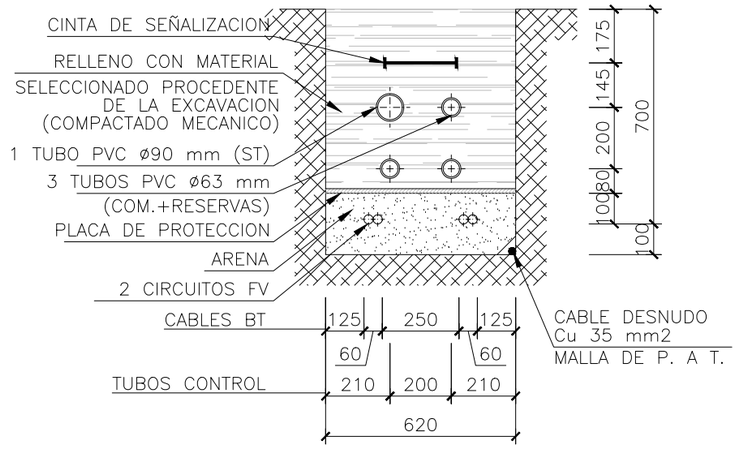
SECCIONES EN TIERRA

1 CIRCUITO FV (B.T.)
(TIPO A)



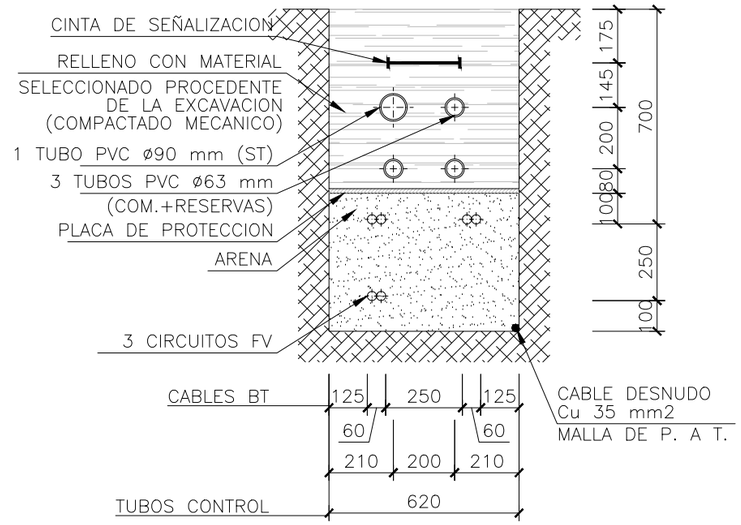
SECCIONES EN TIERRA

2 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO B)



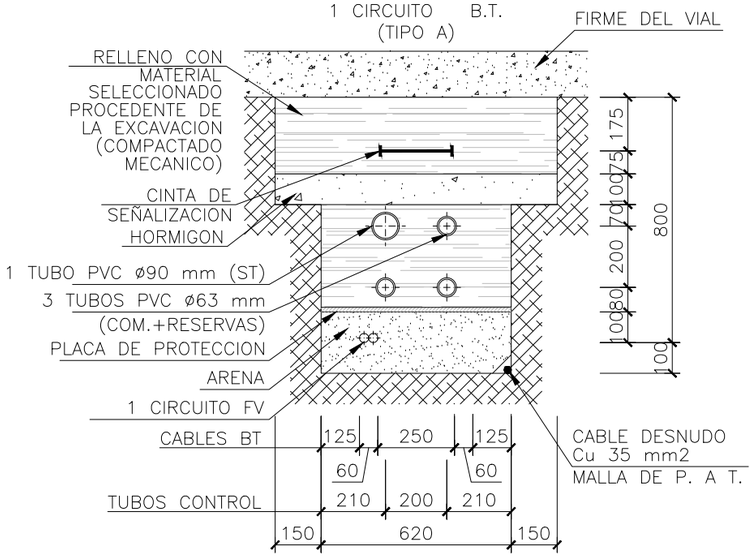
SECCIONES EN TIERRA

3 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO C)



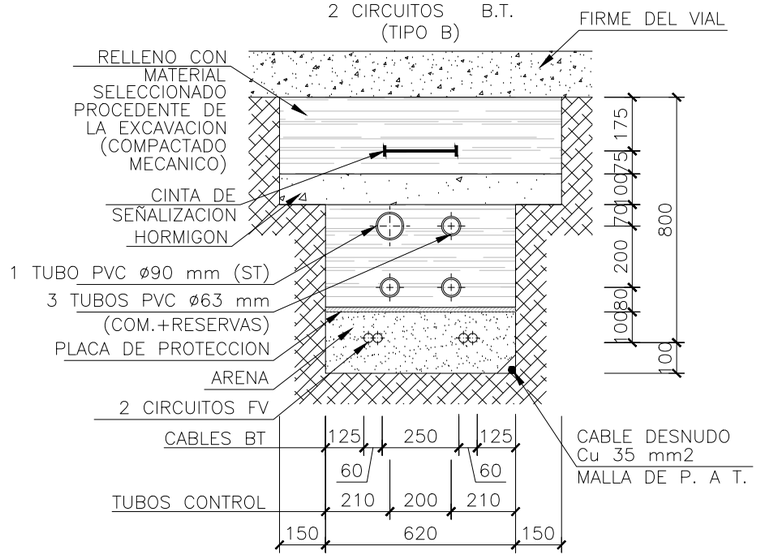
SECCIONES BAJO VIAL

1 CIRCUITO B.T.
(TIPO A)



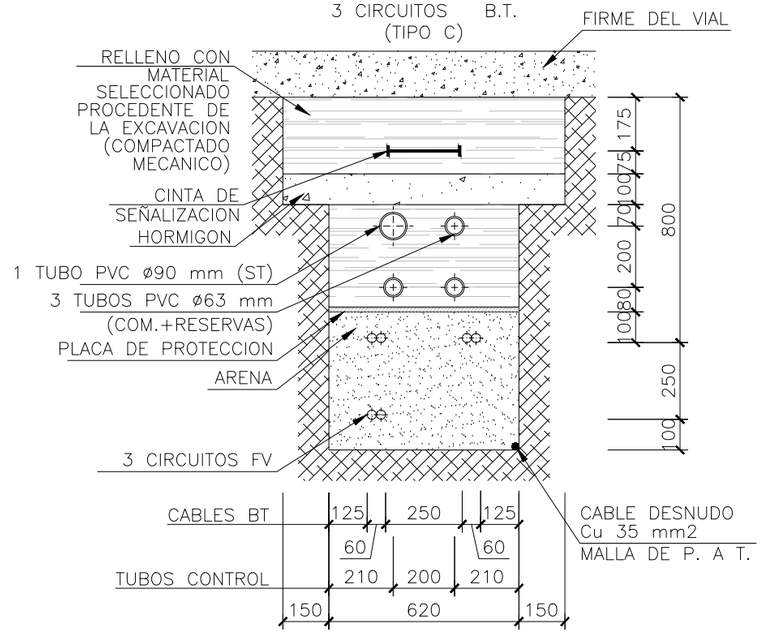
SECCIONES BAJO VIAL

2 CIRCUITOS B.T.
(TIPO B)



SECCIONES BAJO VIAL

3 CIRCUITOS B.T.
(TIPO C)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

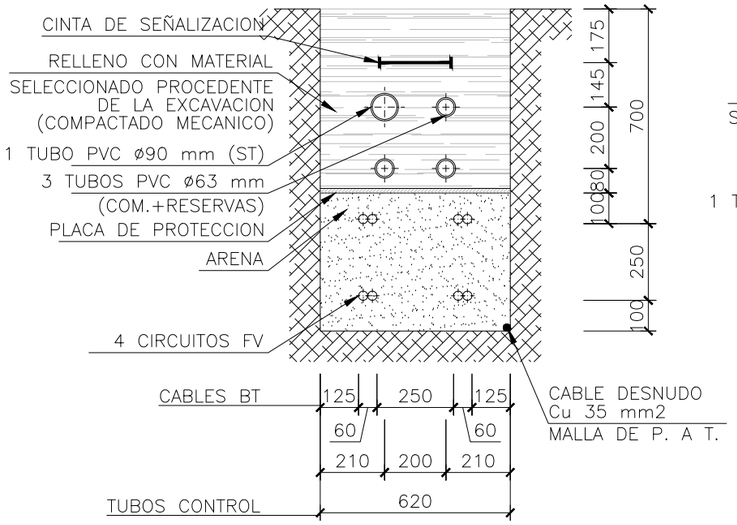
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

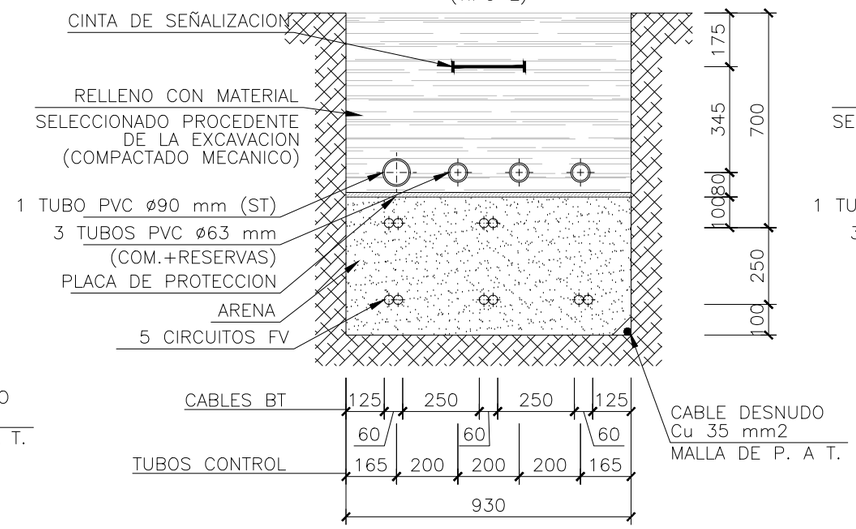
SECCIONES EN TIERRA

4 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO D)



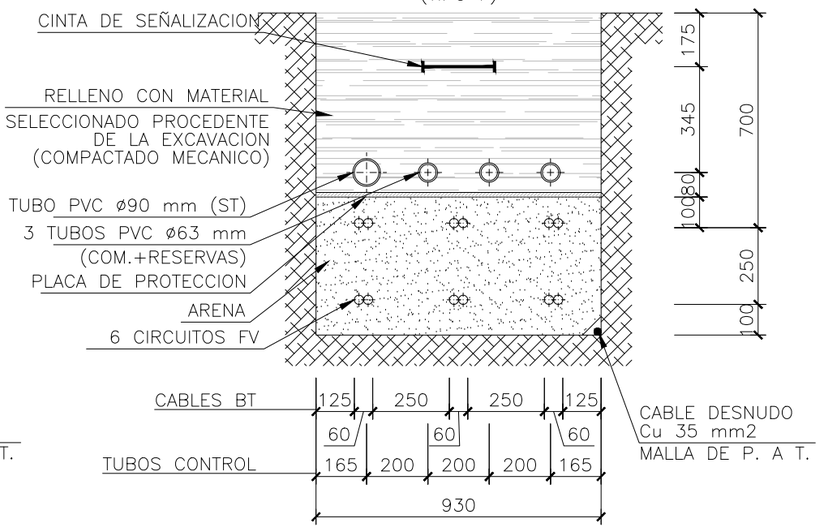
SECCIONES EN TIERRA

5 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO E)



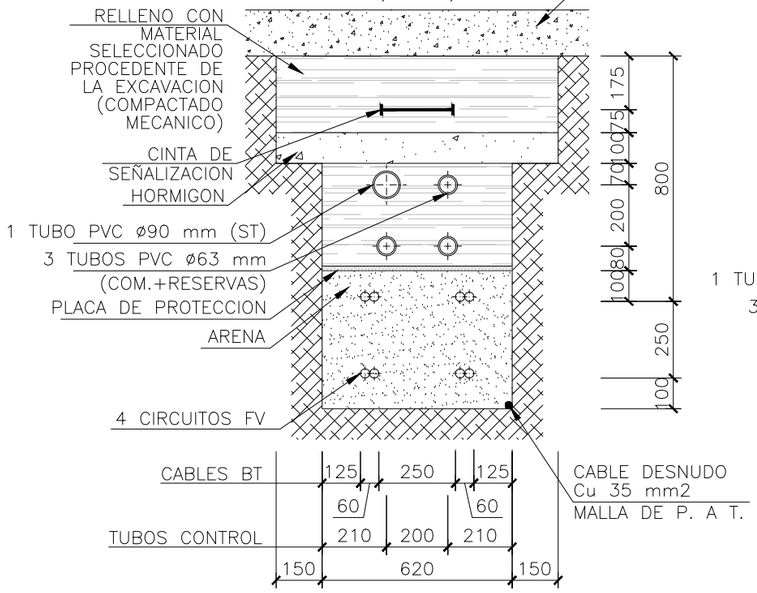
SECCIONES EN TIERRA

6 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO F)



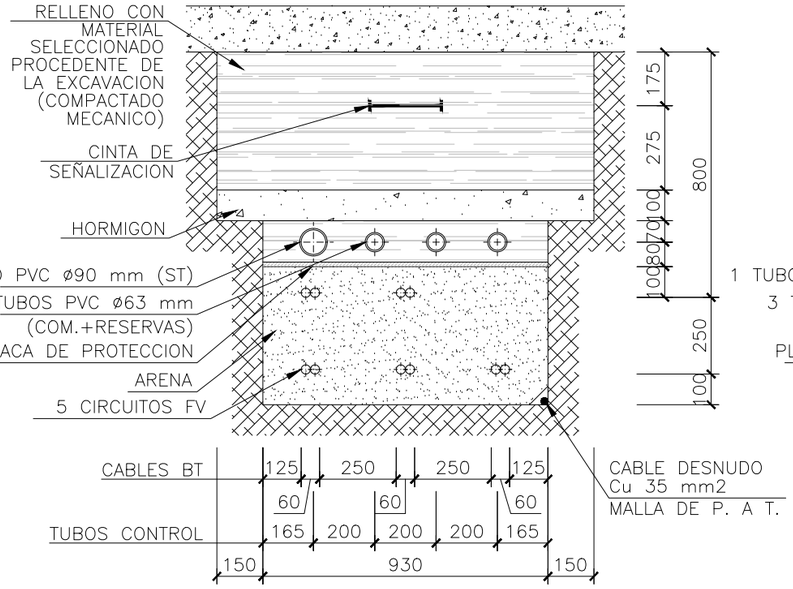
SECCIONES BAJO VIAL

4 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO D)



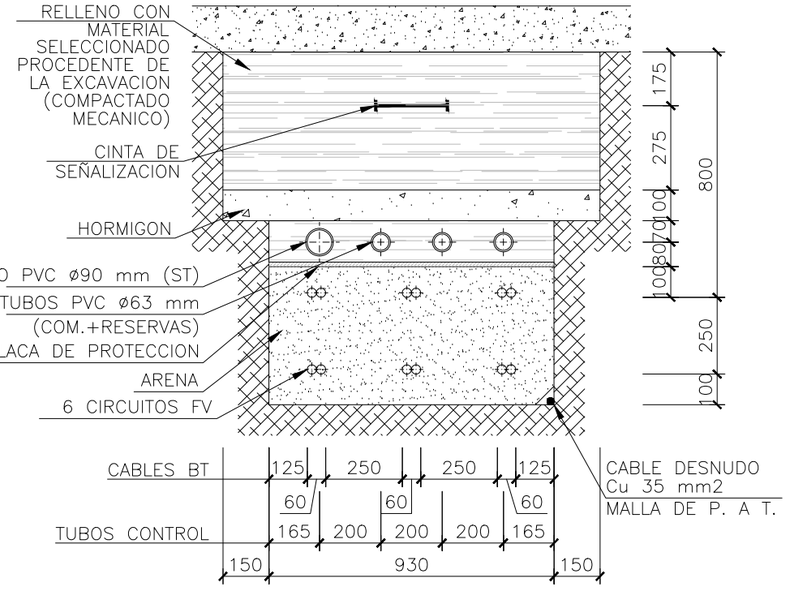
SECCIONES BAJO VIAL

5 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO E)



SECCIONES BAJO VIAL

6 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO F)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

Escala: 1/20

Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

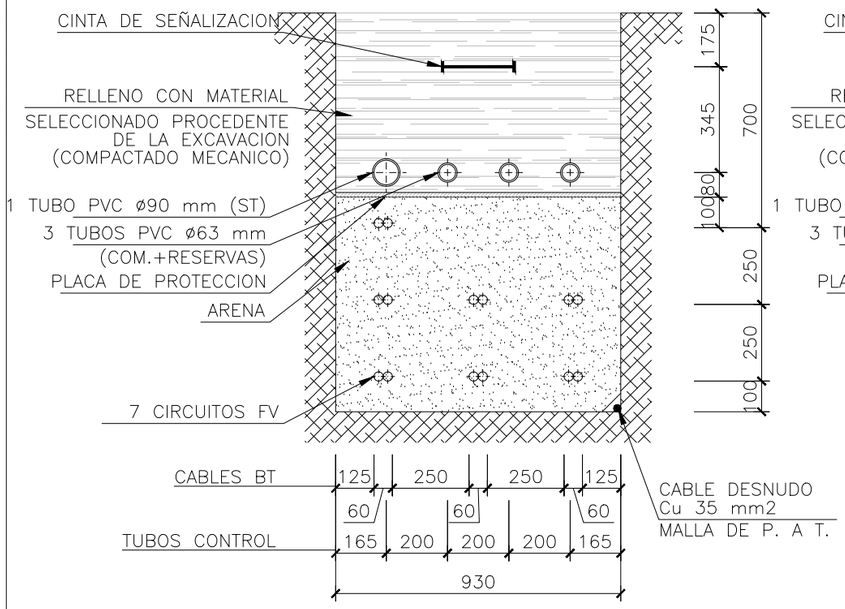
ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

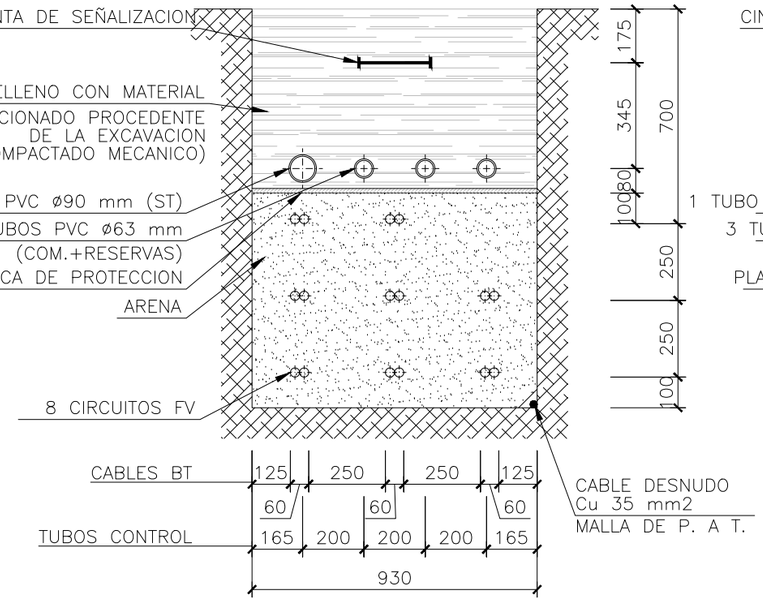
SECCIONES EN TIERRA

7 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO G)



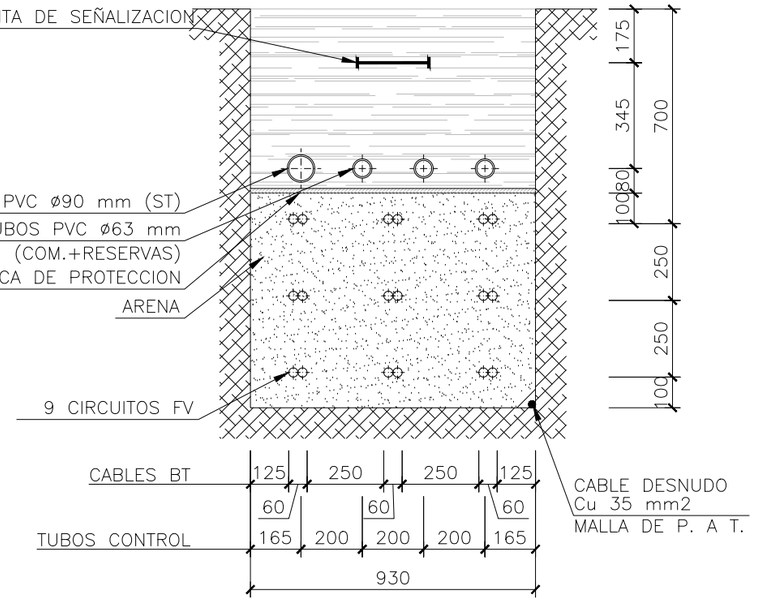
SECCIONES EN TIERRA

8 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO H)



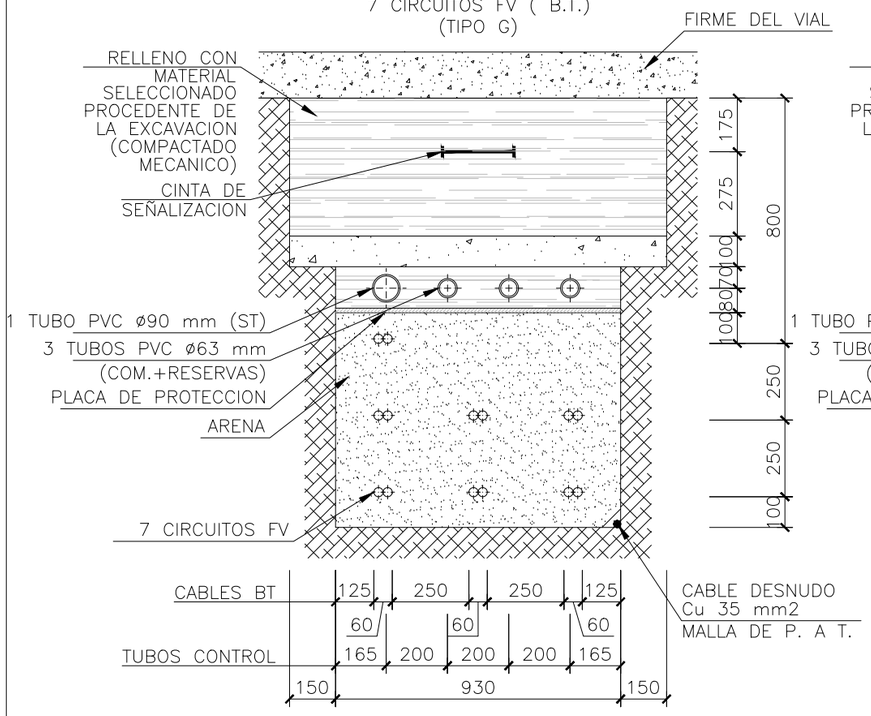
SECCIONES EN TIERRA

9 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO II)



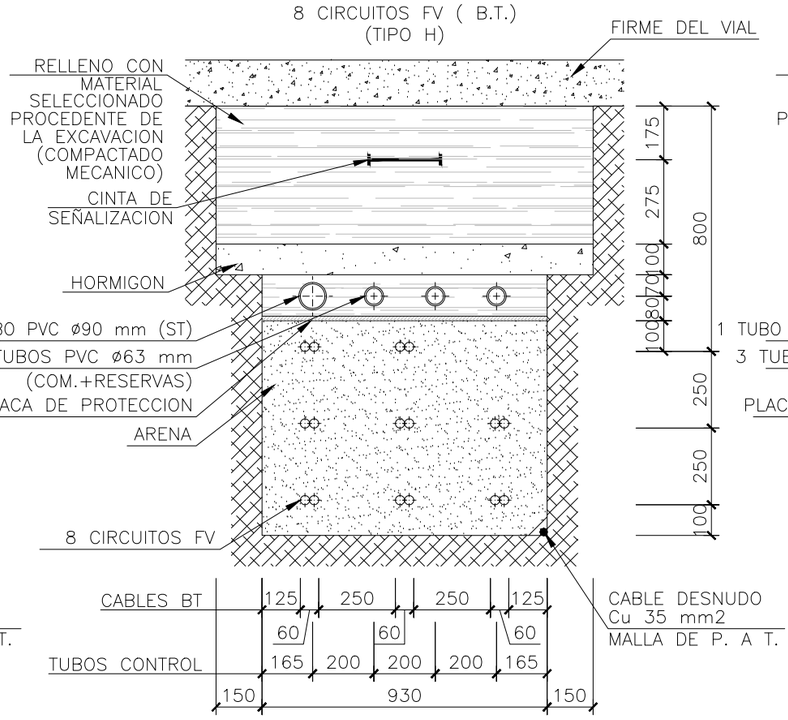
SECCIONES BAJO VIAL

7 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO G)



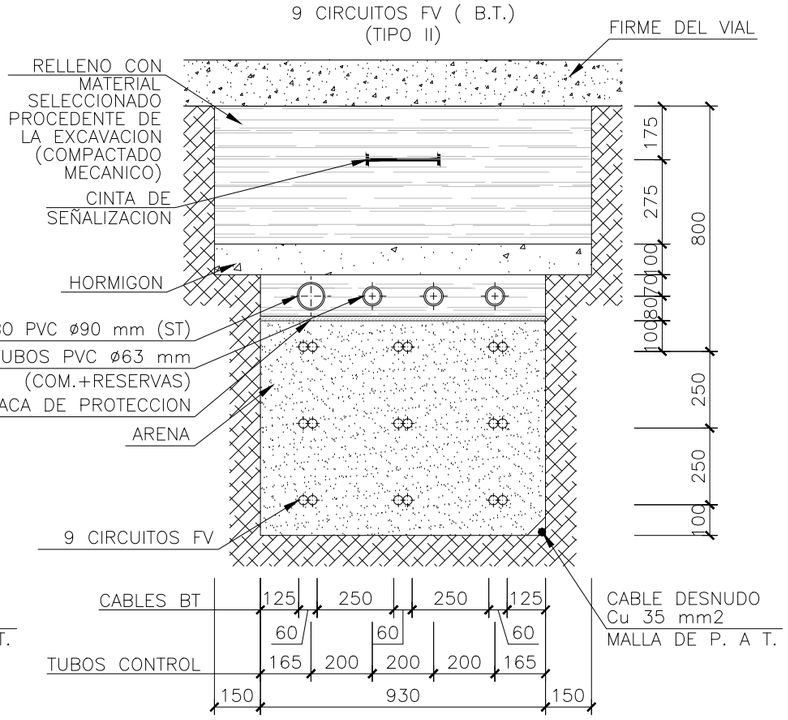
SECCIONES BAJO VIAL

8 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO H)



SECCIONES BAJO VIAL

9 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO II)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

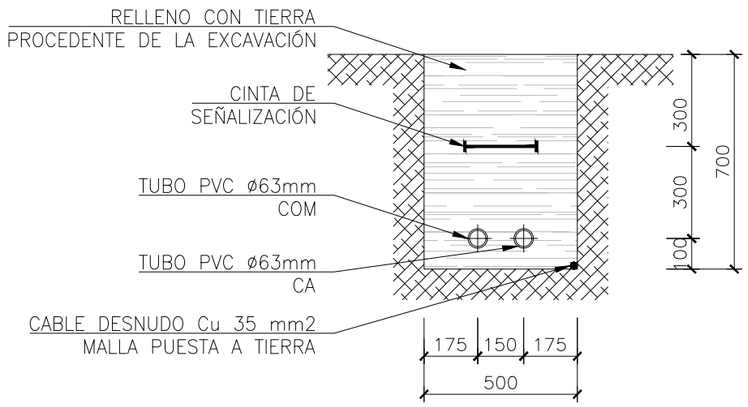
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

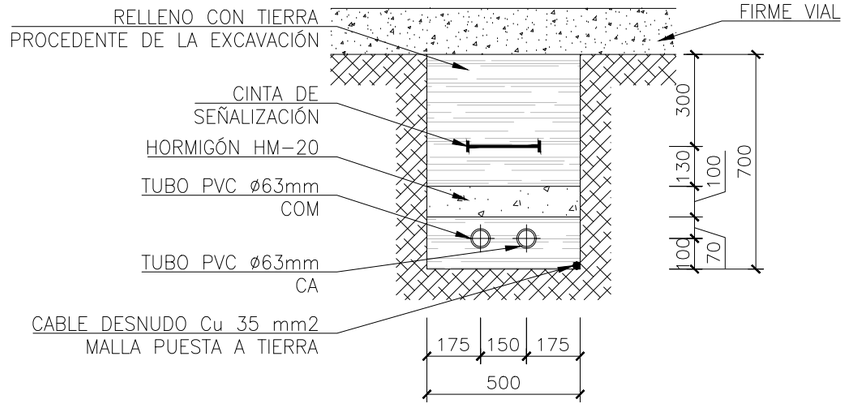
SECCIONES EN TIERRA

SEGURIDAD PERIMETRAL



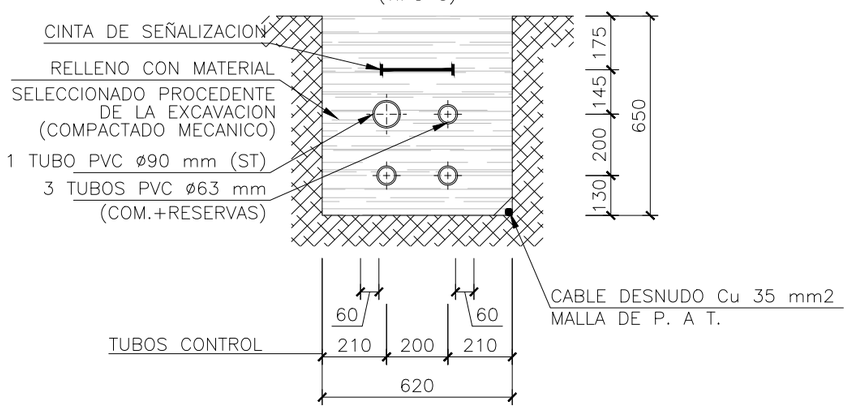
SECCIONES BAJO VIAL

SEGURIDAD PERIMETRAL



SECCIONES EN TIERRA (Nota 2)

CIRCUITOS VARIOS BAJA TENSIÓN (STRINGS, COM, AC)
(TIPO 0)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.
2.– SE DEBERÁ ADAPTAR EL NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE TUBOS DEPENDIENDO DE LOS CABLES Y CIRCUITOS UTILIZADOS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

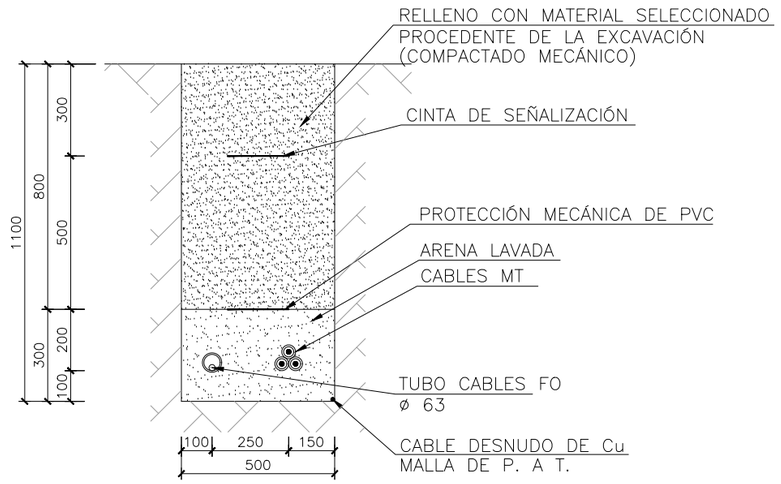
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

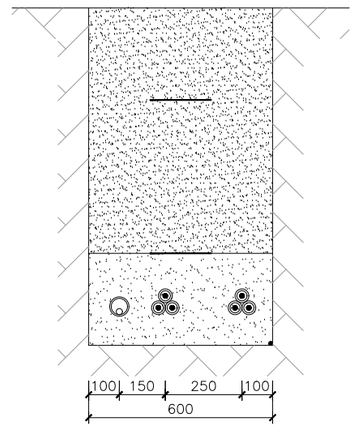
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

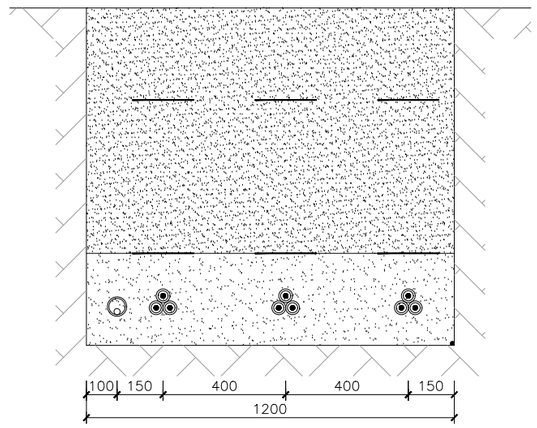
ZANJA TIPO MT 1 CIRCUITO
(BAJO TERRENO NORMAL)



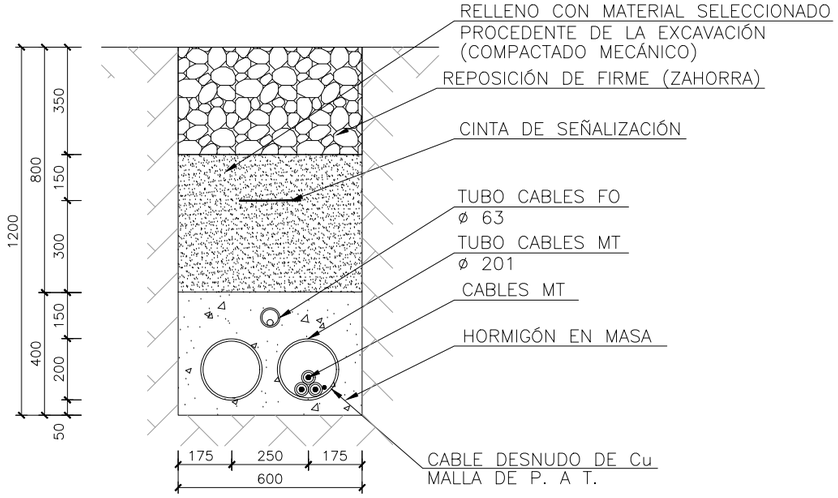
ZANJA TIPO MT 2 CIRCUITOS
(BAJO TERRENO NORMAL)



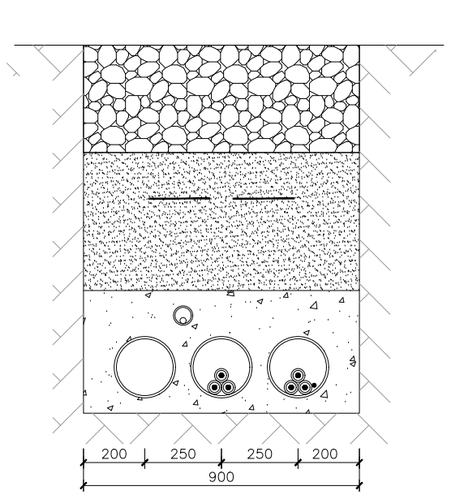
ZANJA TIPO MT 3 CIRCUITOS (d=250mm)
(BAJO TERRENO NORMAL)



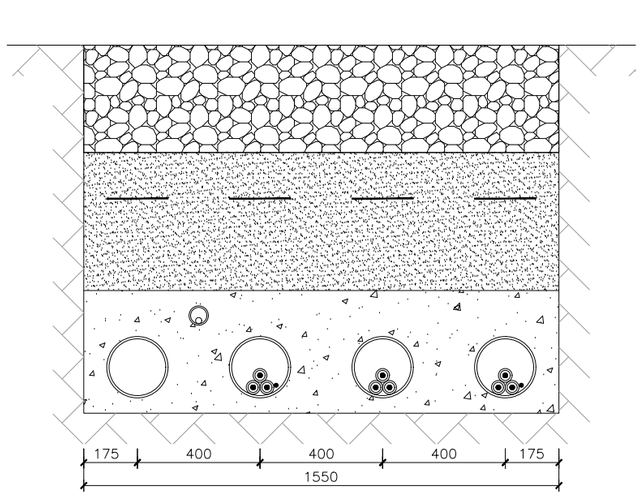
ZANJA TIPO MT 1 CIRCUITO
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



ZANJA TIPO MT 2 CIRCUITOS
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



ZANJA TIPO MT 3 CIRCUITOS (d=401mm)
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

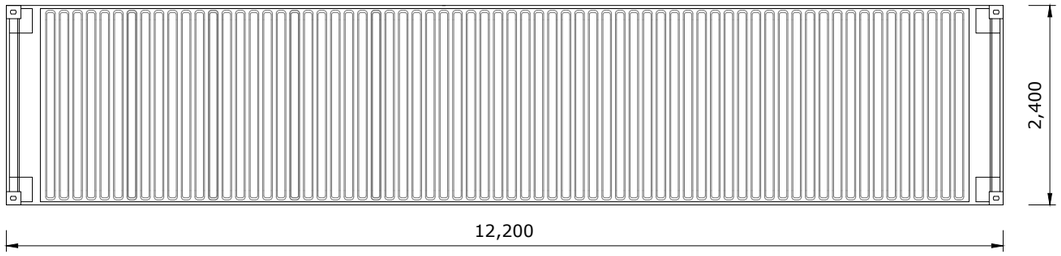
ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	––
Código:	

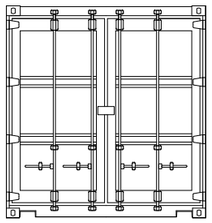
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

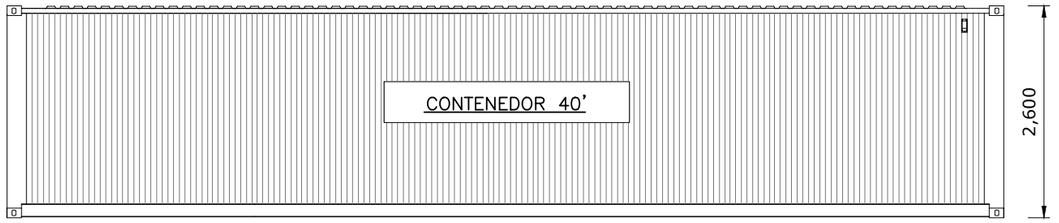
PLANTA PRINCIPAL



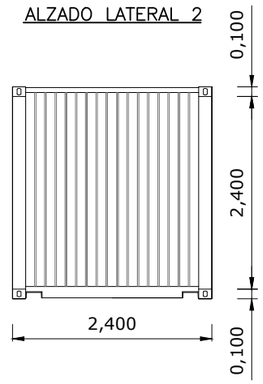
ALZADO LATERAL 1



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL 2



NOTAS:

1.- SALA DE CONTROL FORMADA POR 1 CONTENEDOR DE 40'.
2.- ALMACÉN FORMADO POR 1 CONTENEDOR DE 40'.
3.- CONTENEDORES CONFORMADOS CON PANELES PRACTICABLES CON POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS SIMPLES O DOBLES.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

CONTENEDOR TIPO

Escala:	1/75
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

Sisener Ingeniería

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

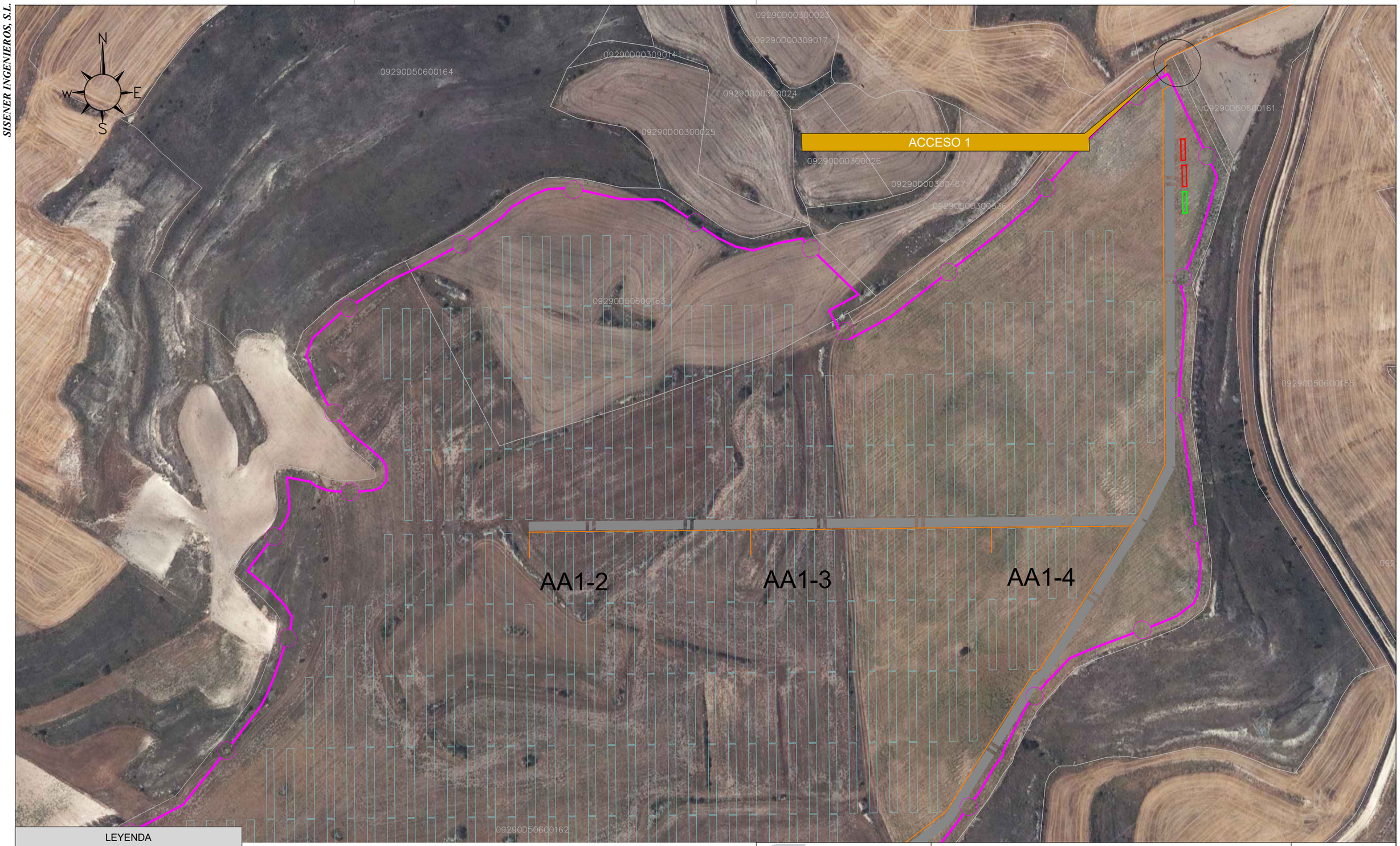
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

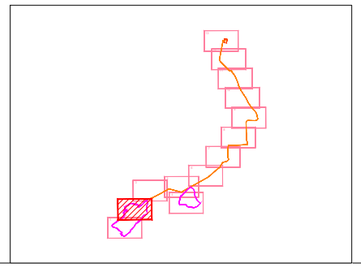
PLANTA GENERAL ACCESOS

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

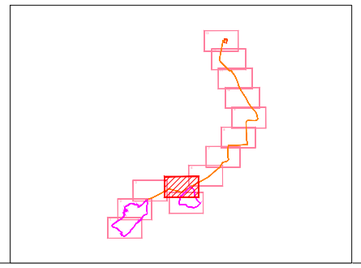
PLANTA GENERAL ACCESOS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

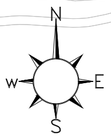
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ACCESOS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

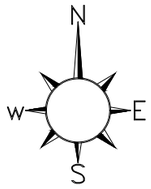
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL

Escala:	1/5.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



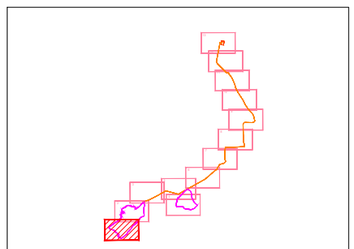
09290D50600162

09290D50600160

09290D50600157

09290D50600158

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

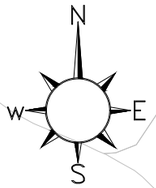
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

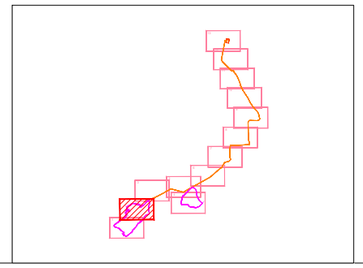
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
09290D50600162

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

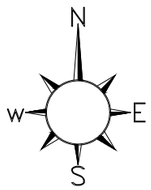
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

09290D5

09290D

OCUPACIÓN
TEMPORAL
ZONA DE OFICINA

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

09290D50500116

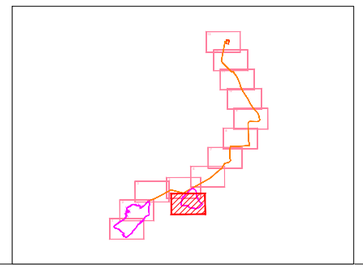
09290D50500114

09290D50500115

09290D50509003

09290D50600146

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

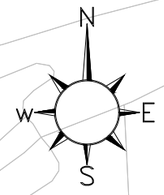
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300277

09290D00300321

09290D00300322

09290D00300320

09290D00300317

09290D00300319

09290D00300313

09290D00300325

09290D50409005

09290D50400086

09290D50409006

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

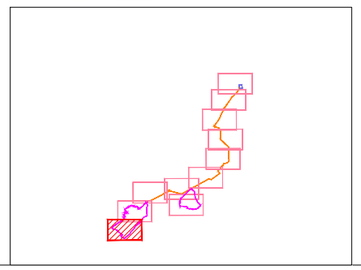
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

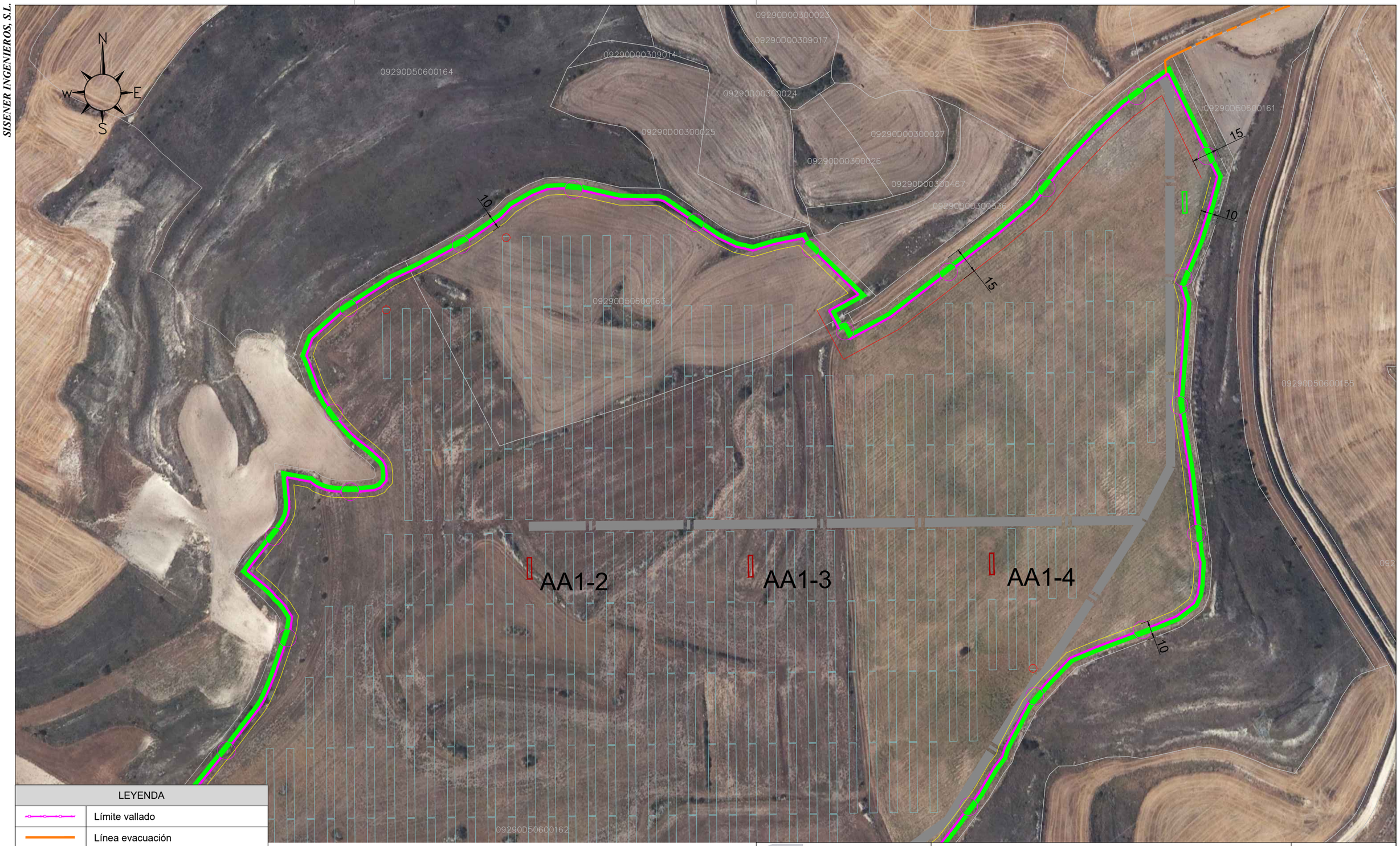
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

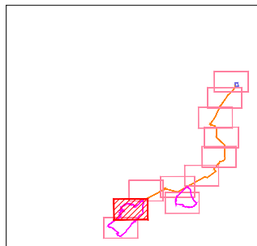
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

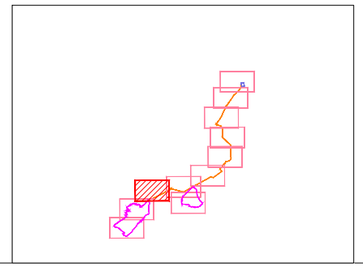
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

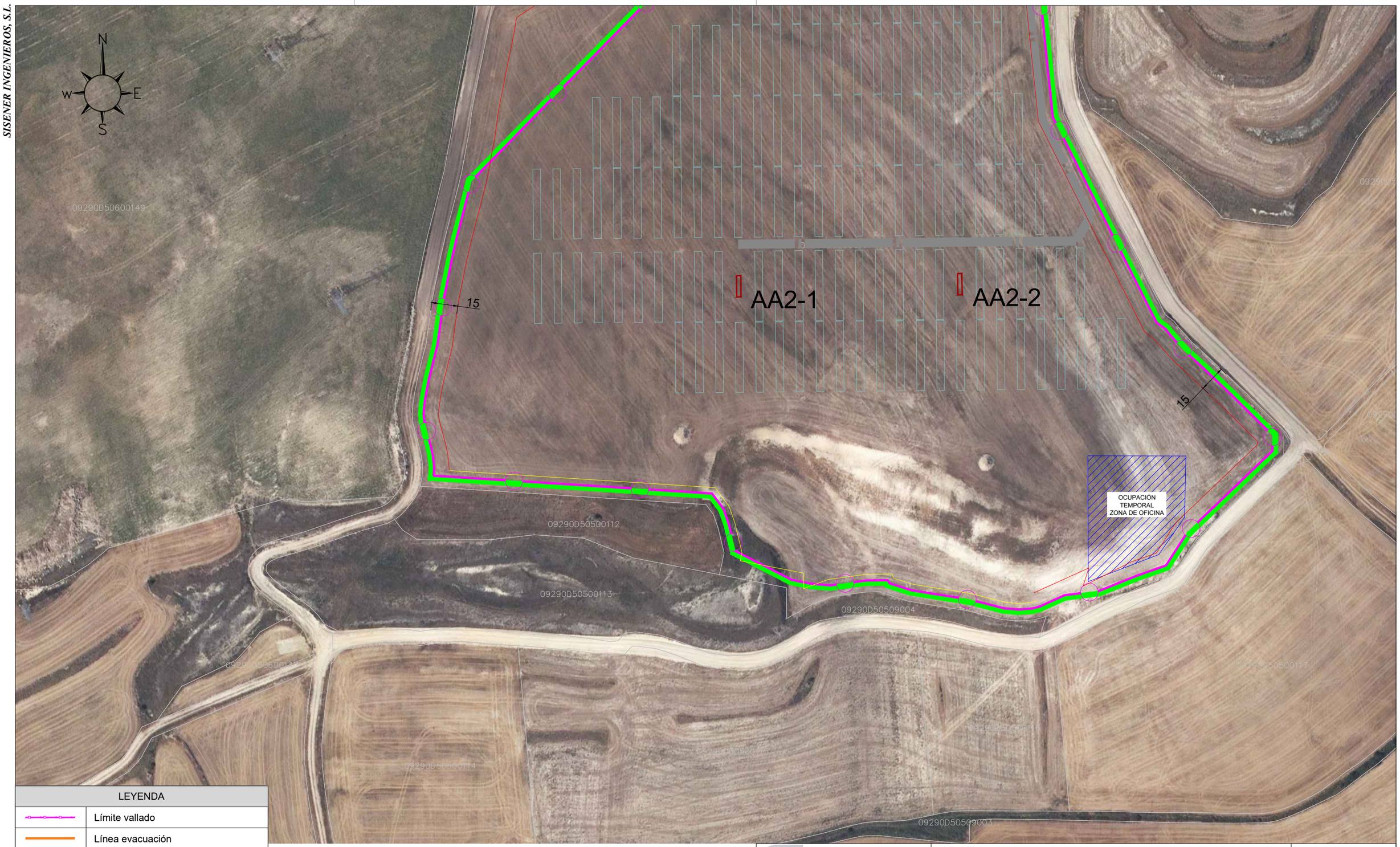
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

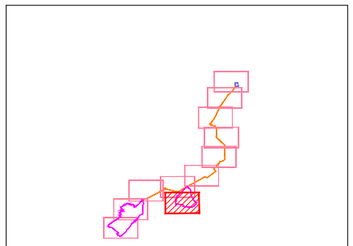
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

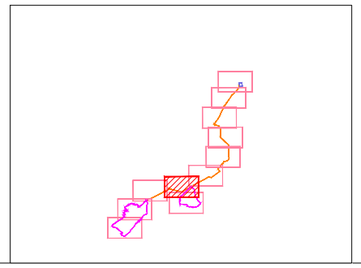
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

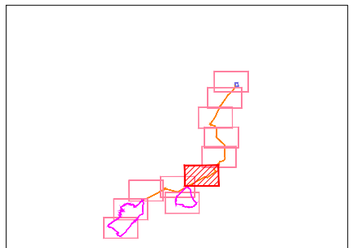
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

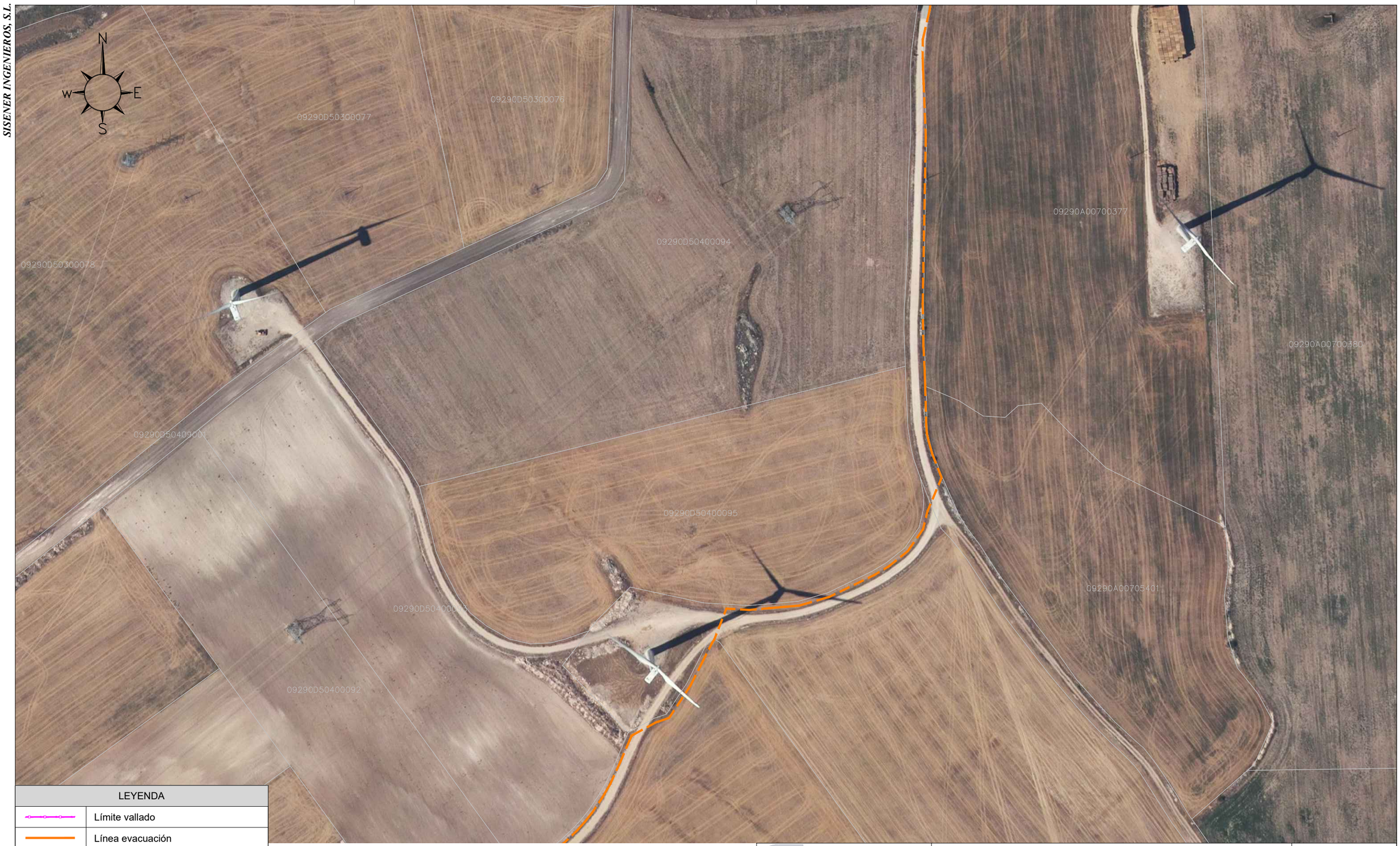
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

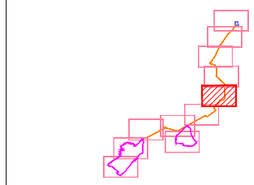
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

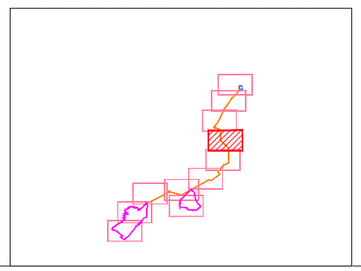
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

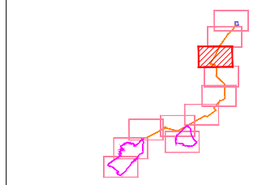
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

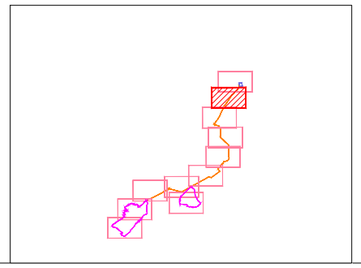
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

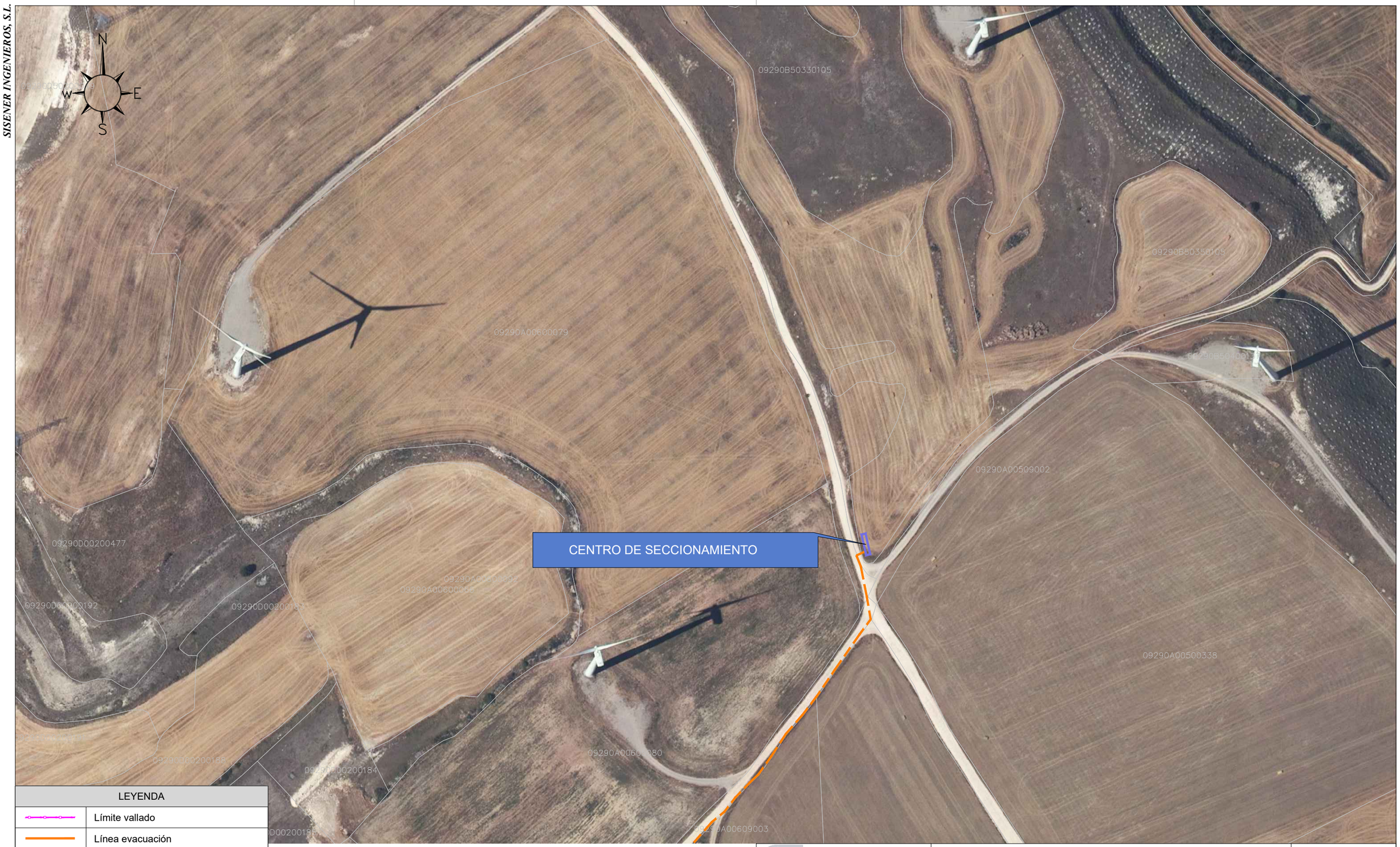
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

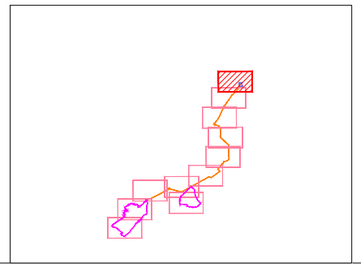
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

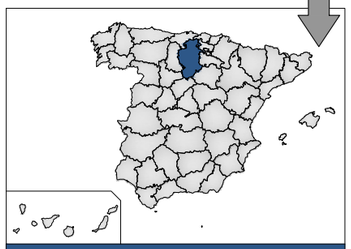
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

COM. AUTÓNOMA:
CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA:
BURGOS

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

SITUACIÓN

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

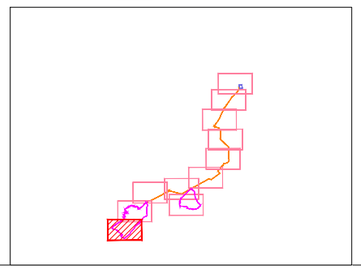
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

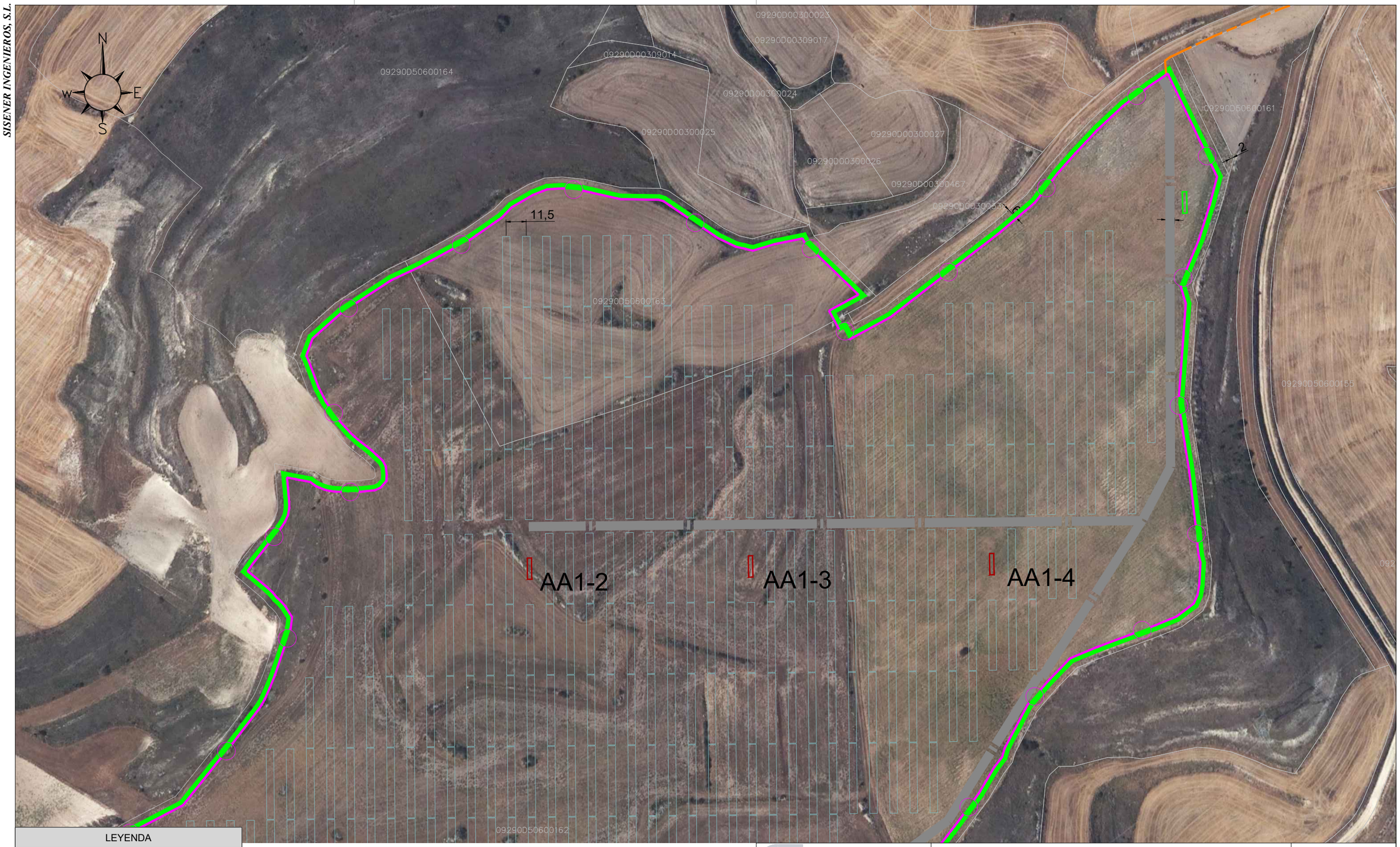
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

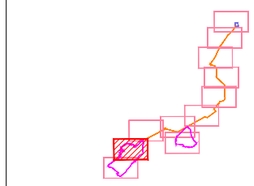
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

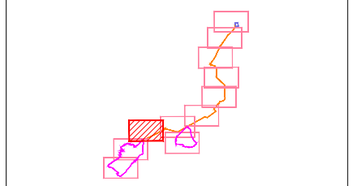
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

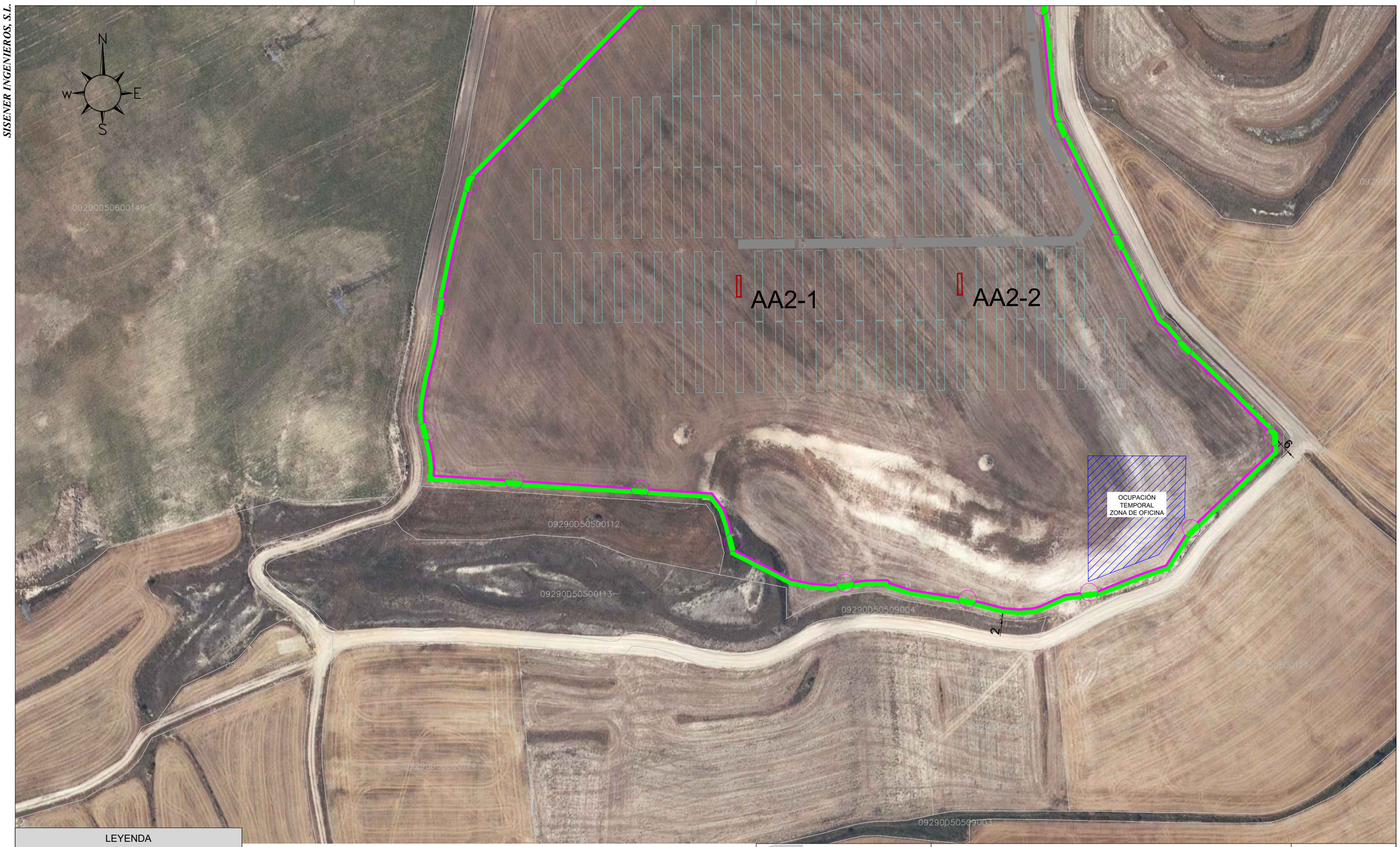
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

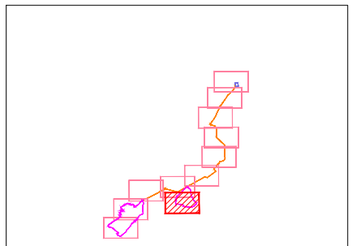
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

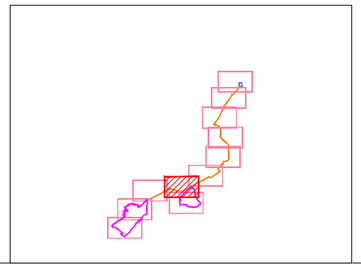
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

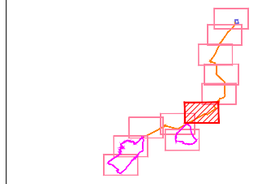
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

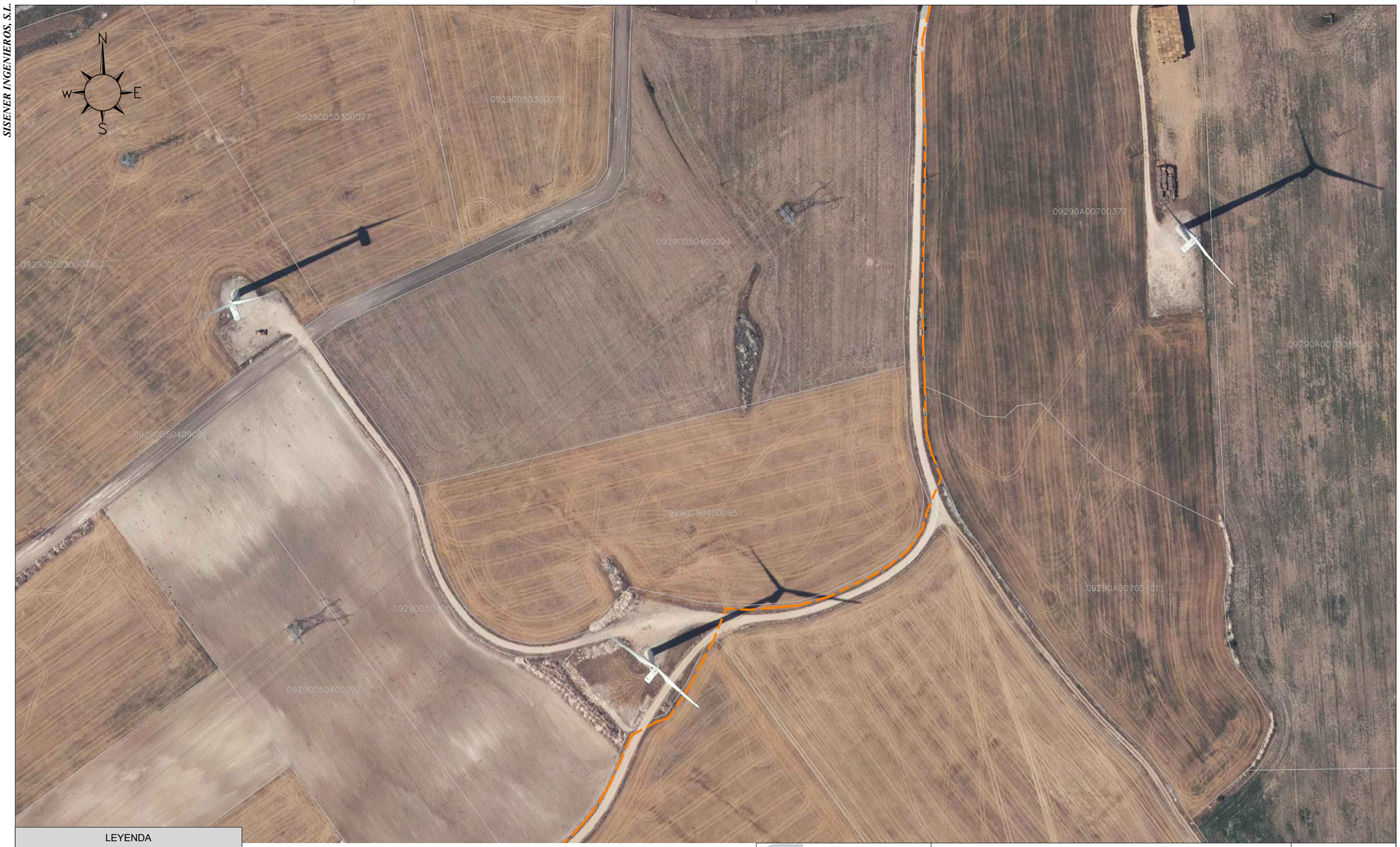
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

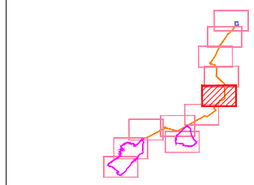
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

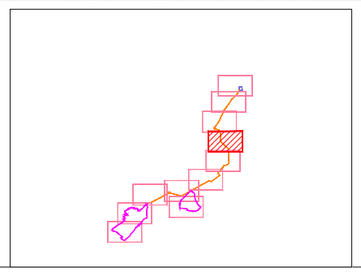
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

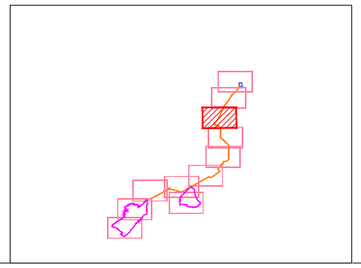
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

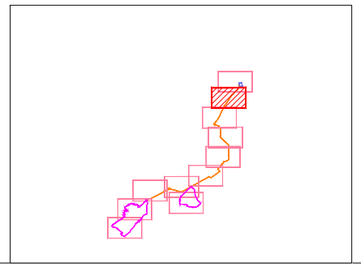
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

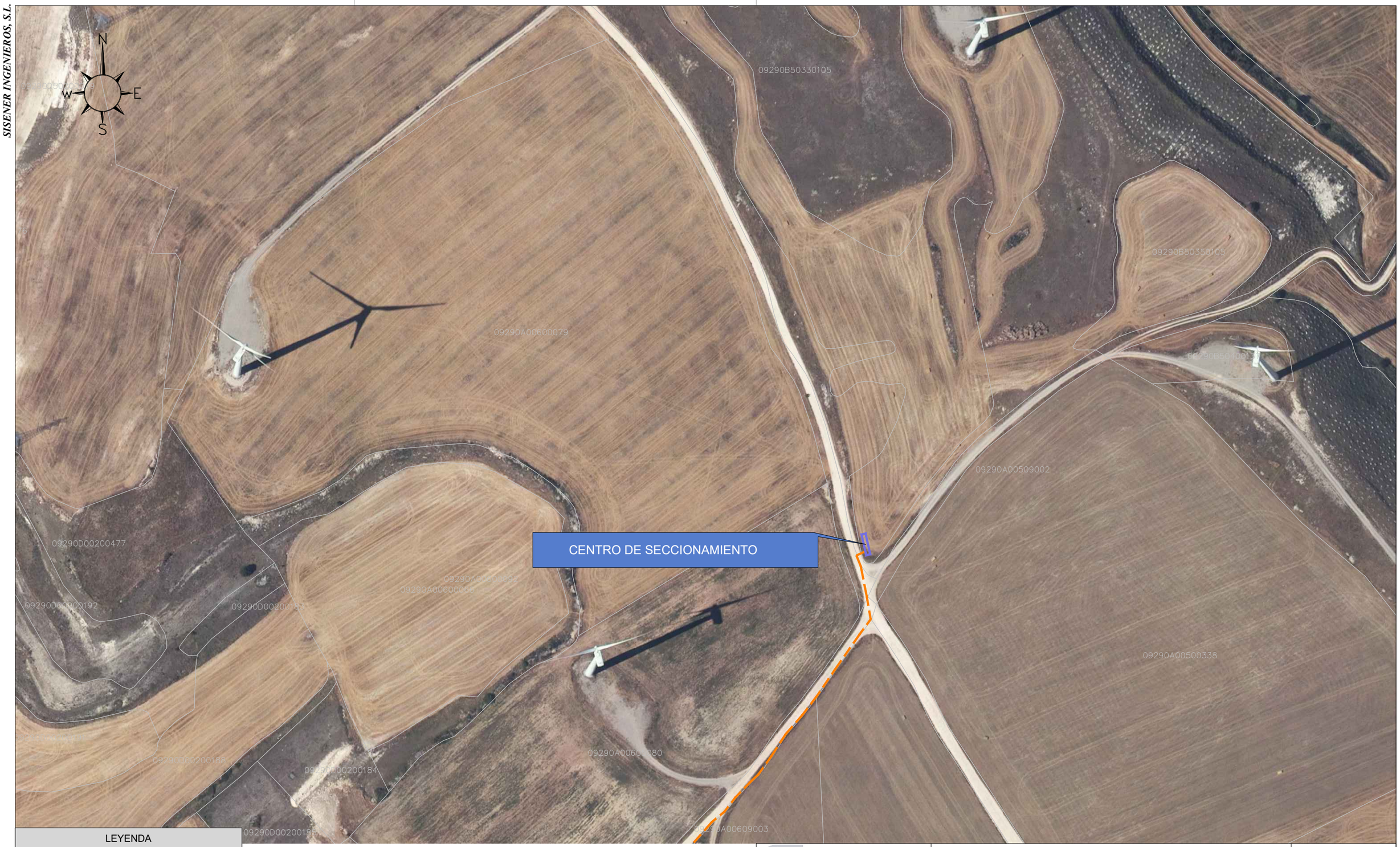
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

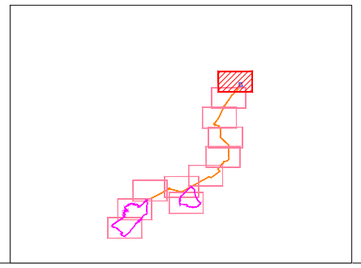
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

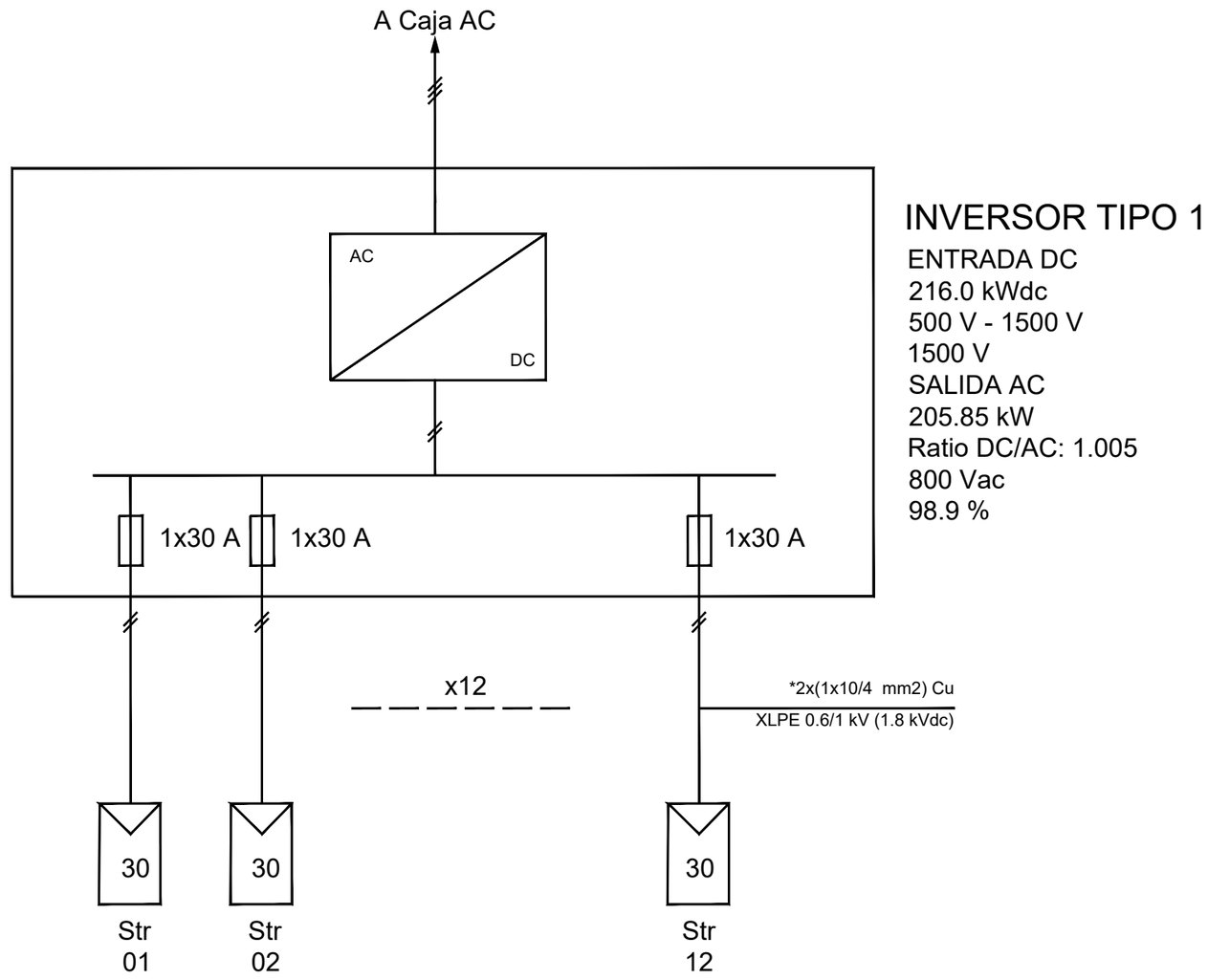
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



INVERSOR TIPO 1

ENTRADA DC
216.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.85 kW
Ratio DC/AC: 1.005
800 Vac
98.9 %

12 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

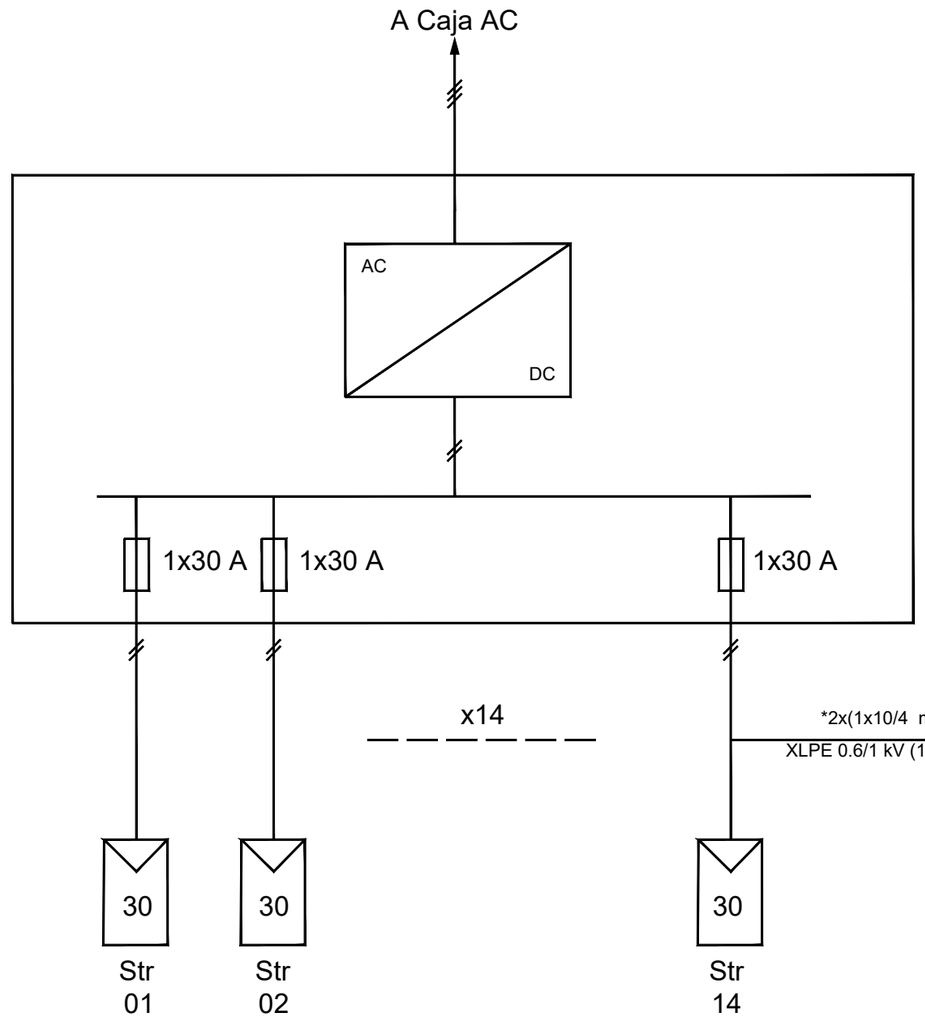
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 1

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



INVERSOR TIPO 2

ENTRADA DC
252.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.850 kW
Ratio DC/AC: 1.22
800 Vac
98.9 %

14 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

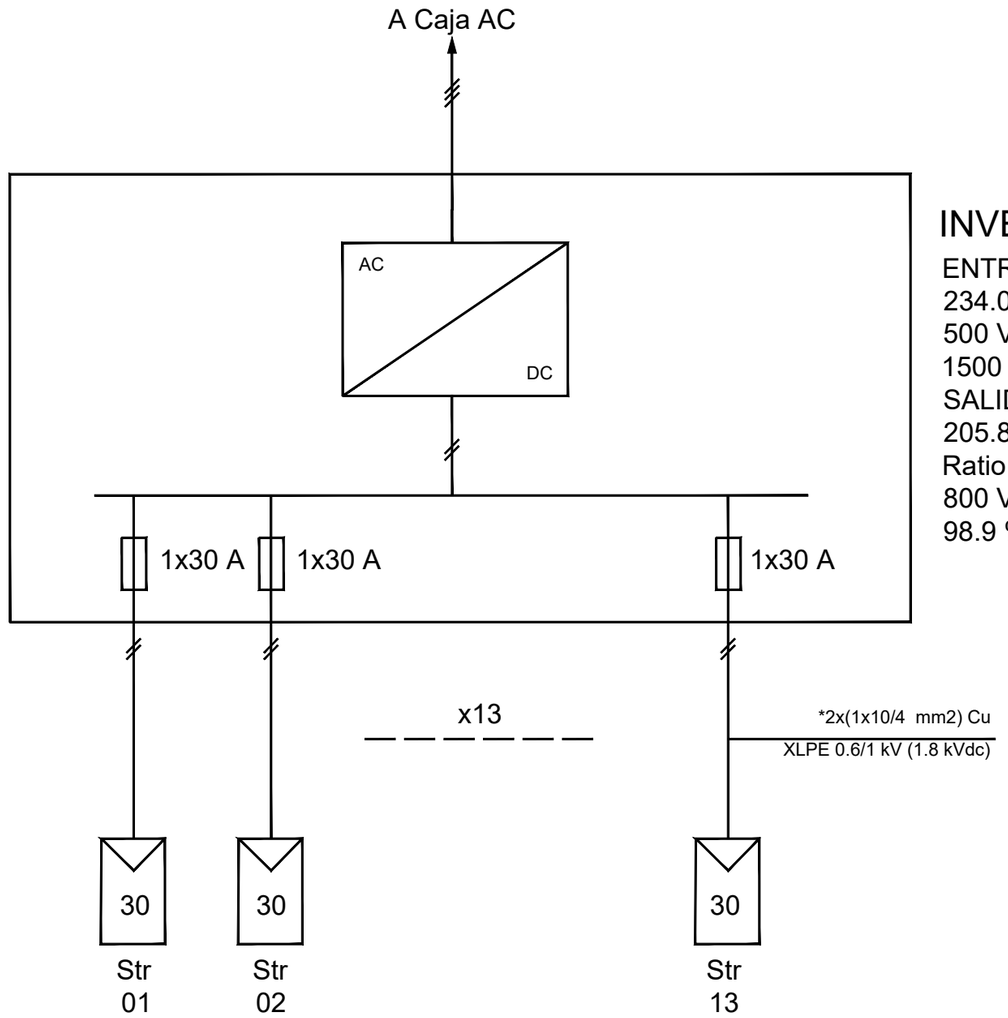
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 2

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3



INVERSOR TIPO 3

ENTRADA DC
234.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.85 kW
Ratio DC/AC: 1.137
800 Vac
98.9 %

13 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

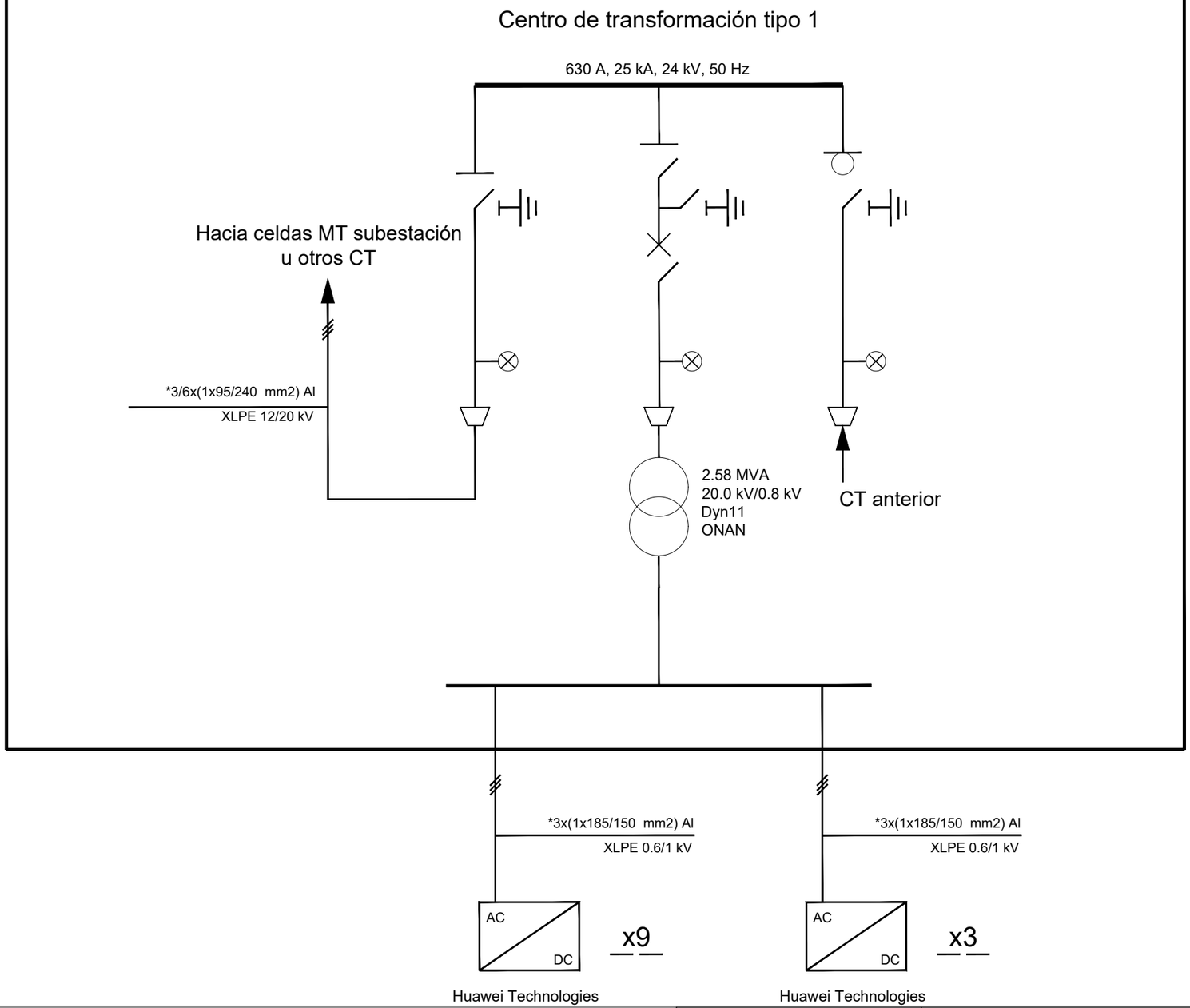
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 3

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

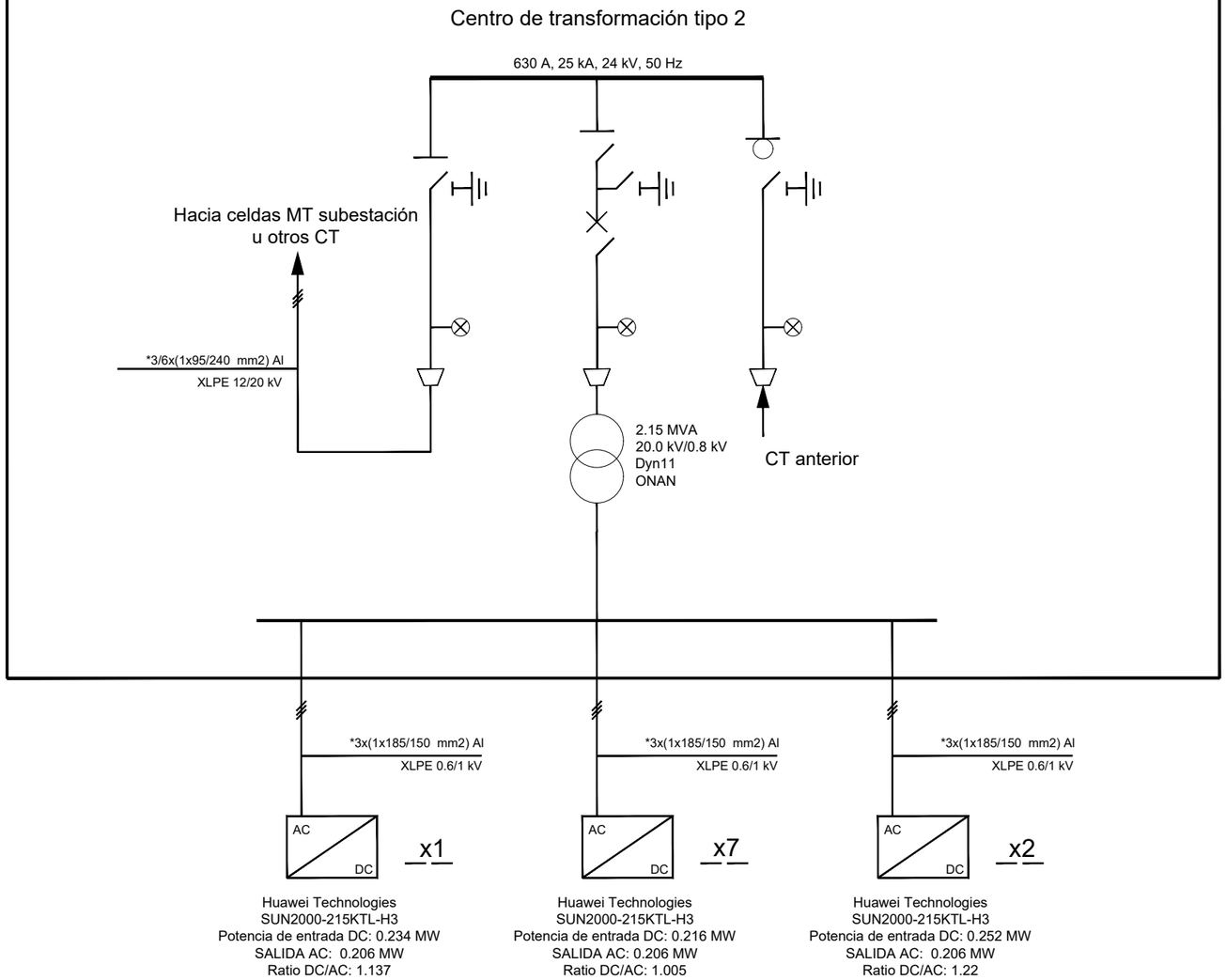
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESQUEMA UNIFILAR BT
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN – TIPO 1

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

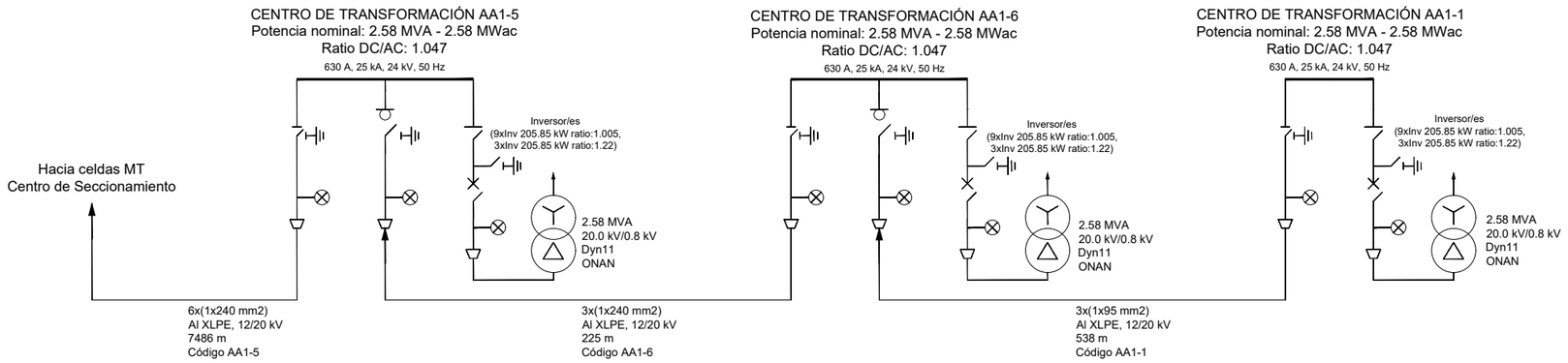
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

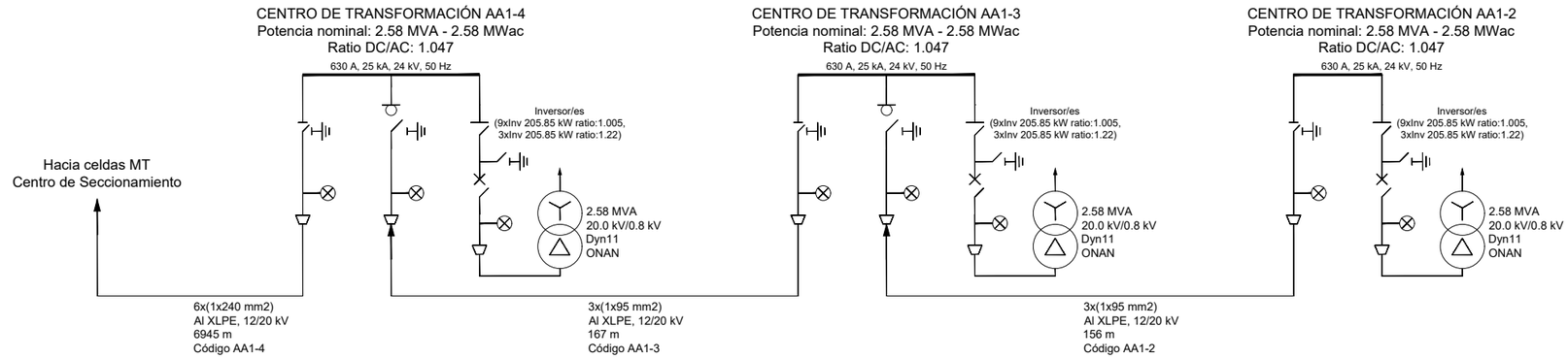
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

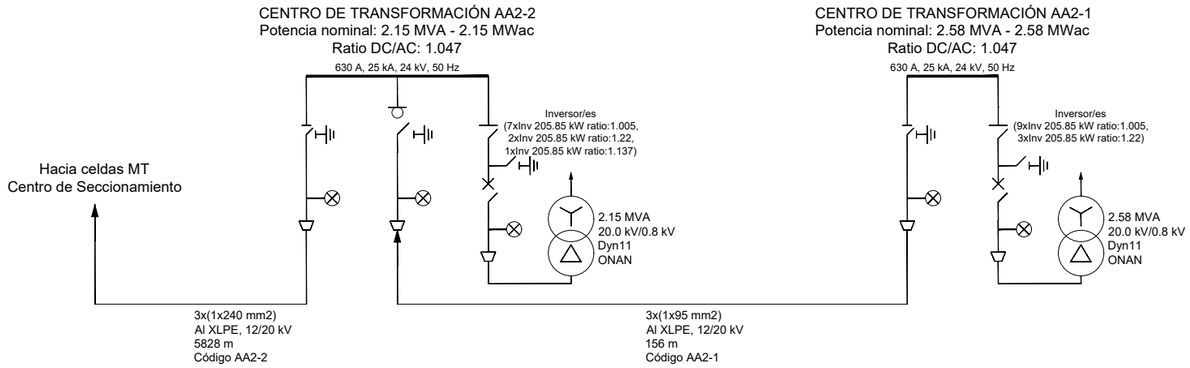
ESQUEMA UNIFILAR BT
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN – TIPO 2

Escala:	S/E
Revisión:	01
Hoja:	05
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3







Leyenda

- Celdas de entrada
- Detector de tensión
- Interruptor de puesta a tierra
- Interruptor - seccionador en carga
- Interruptor en vacío
- Transformador

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

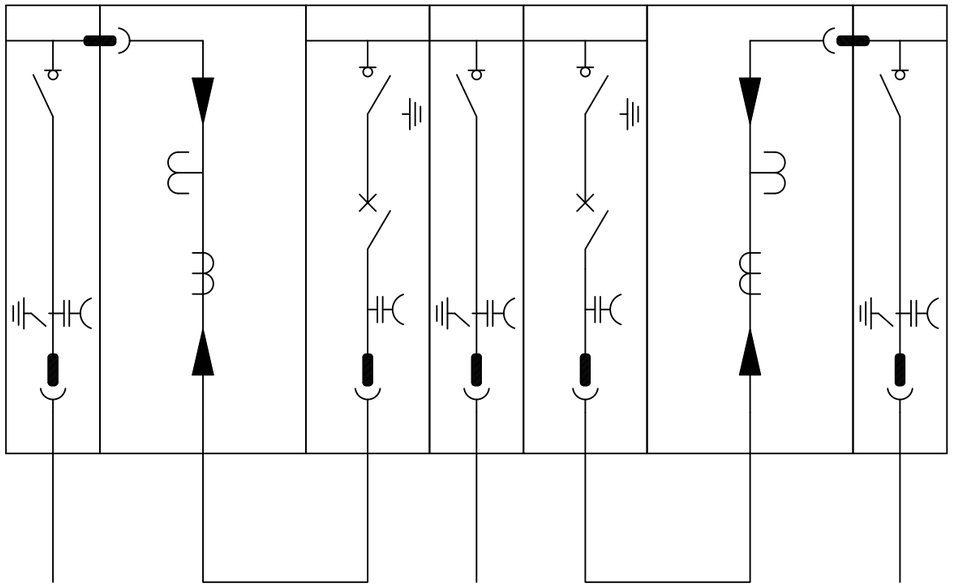
ESQUEMA UNIFILAR MT
PLANTA FOTOVOLTAICA

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

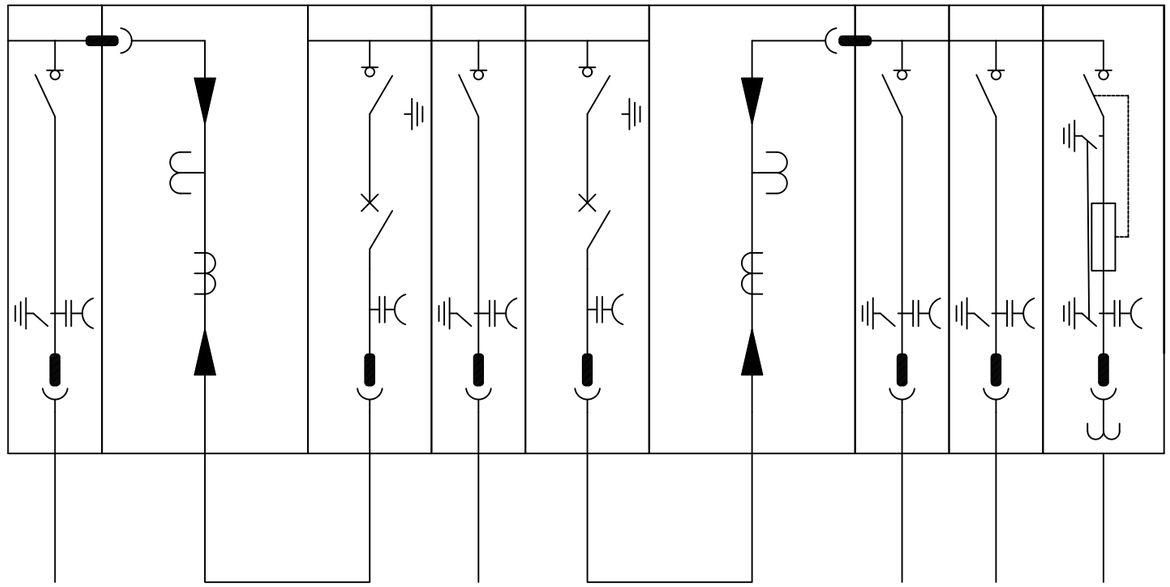
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO Nº1



CENTRO DE SECCIONAMIENTO Nº2



LEYENDA	
	INTERRUPTOR SECCIONADOR DE LÍNEA (3 POS.)
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	INDICADOR PRESENCIA DE TENSIÓN
	FUSIBLE
	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

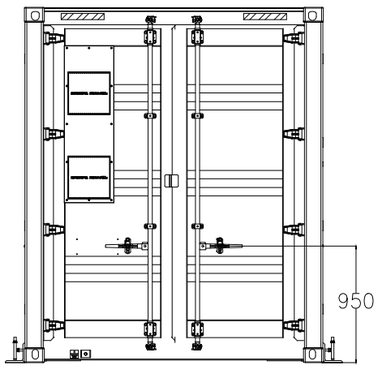
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

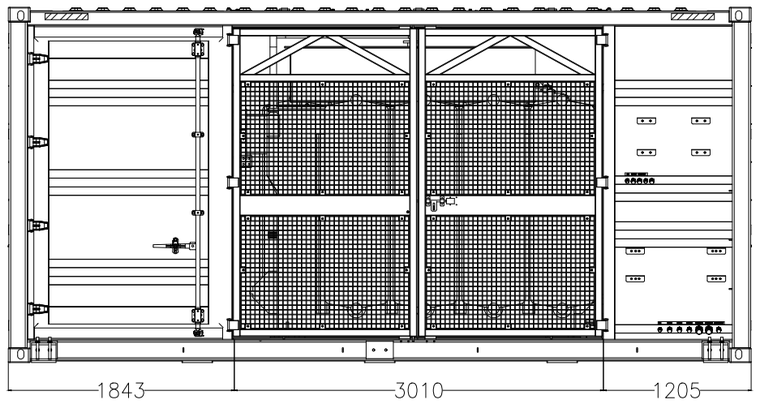
ESQUEMA UNIFILAR MT
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	--
Código:	

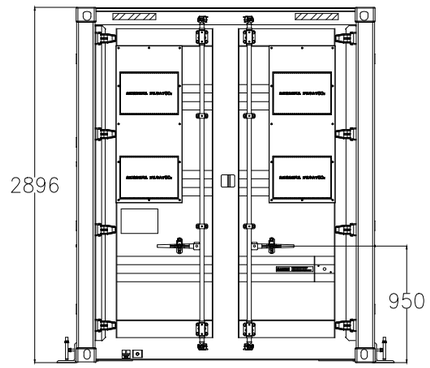
FORMATO ORIGINAL DIN-A3



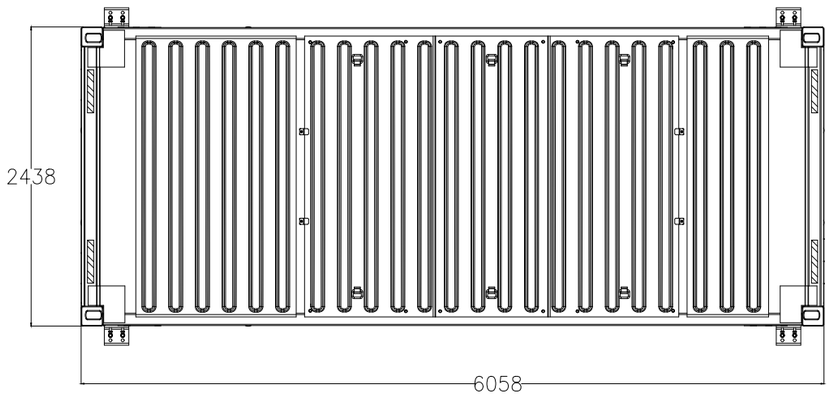
Right side view



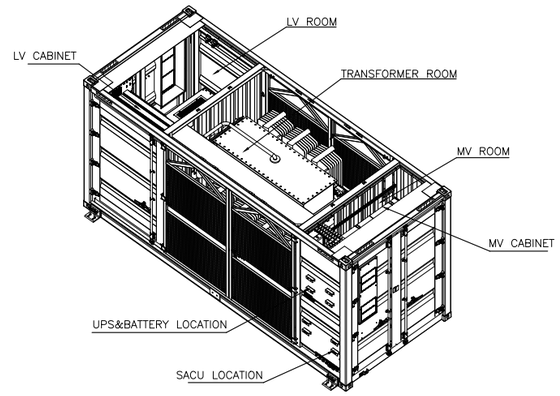
Front view



Left side view



Top view



Dimensions in mm

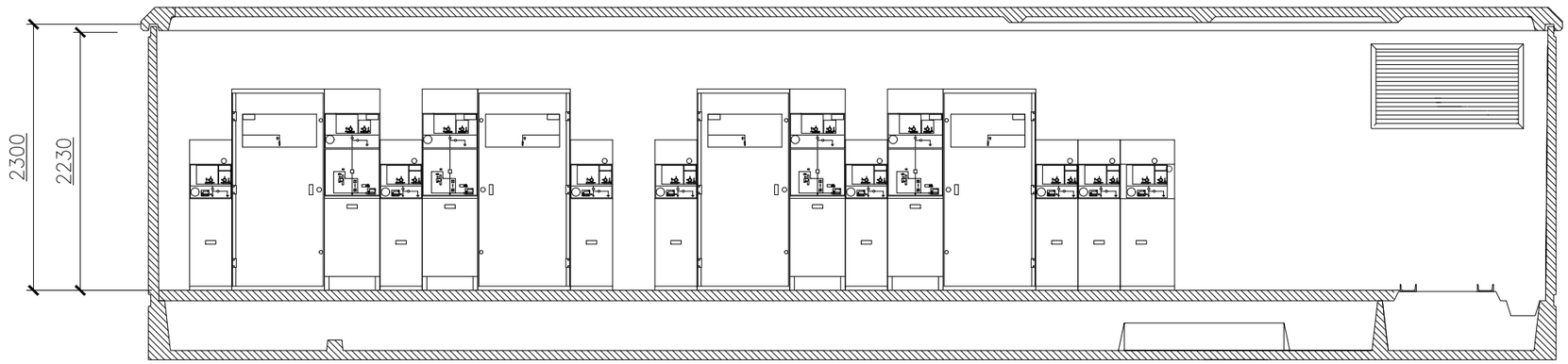
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134	Sisener Ingeniería	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV EL PÁRAMO T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)
	Escala: 1/50	
	Revisión: 02	
	Hoja: 01	
	Siguiente: 02	
	Código:	

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

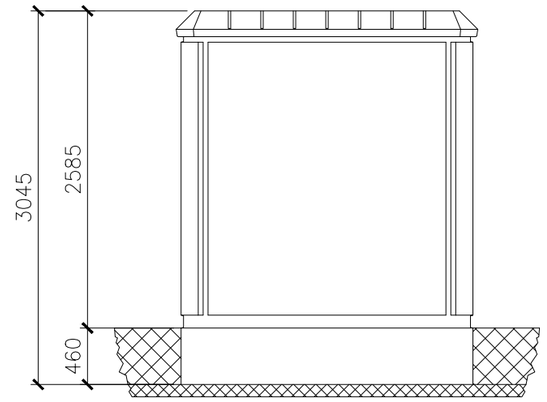
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

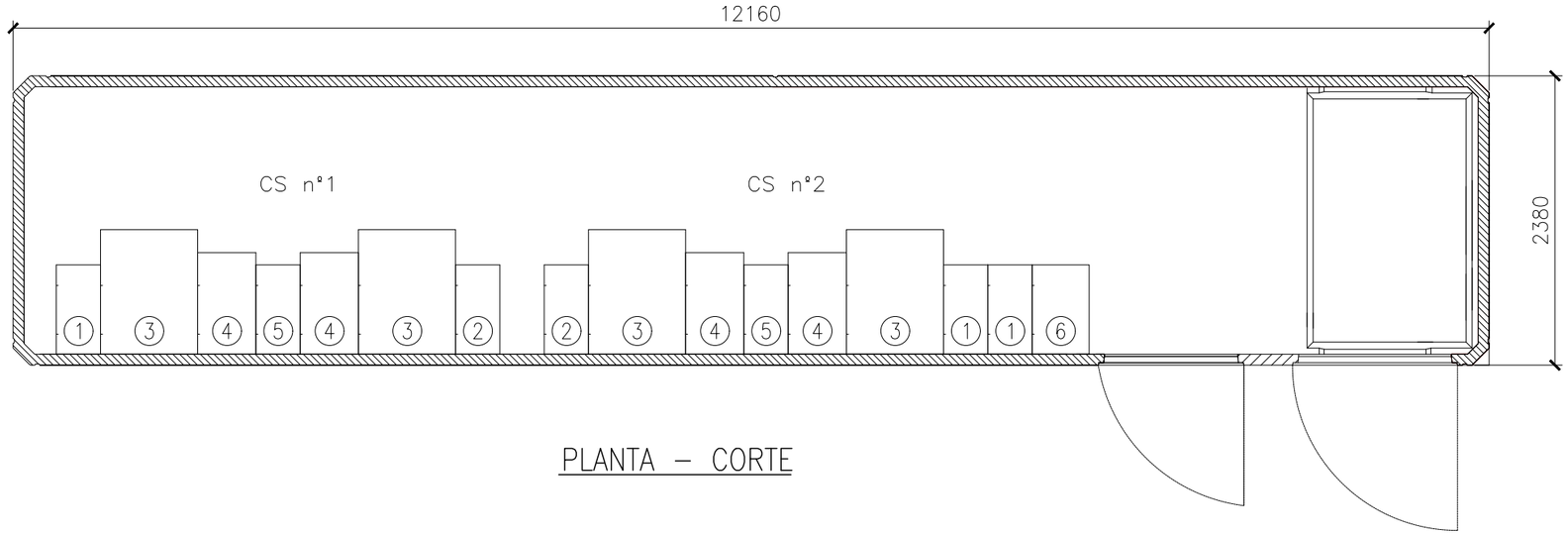
SISENER INGENIEROS, S.L.



ALZADO – CORTE



PERFIL



PLANTA – CORTE

LEYENDA	
①	CELDA DE LÍNEA – ENTRADA FV
②	CELDA DE LÍNEA – ENTRADA PE
③	CELDA DE MEDIDA
④	CELDA DE PROTECCIÓN
⑤	CELDA DE LÍNEA – SALIDA CS
⑥	CELDA DE SSAA

Dimensiones en mm

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

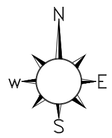
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Escala:	1/50
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

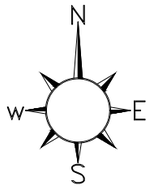
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



AA1-5

AA1-6

AA1-1

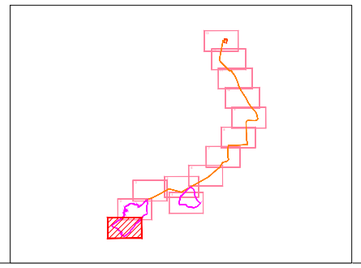
09290D50600162

09290D50600160

09290D50600157

09290D50600158

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

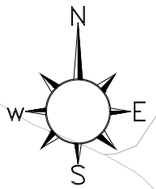
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

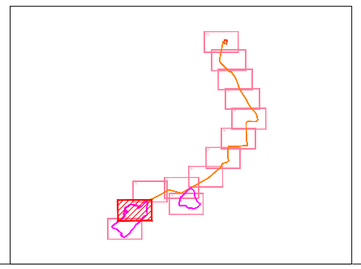
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
AA1-2
AA1-3
AA1-4
09290D50600162

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

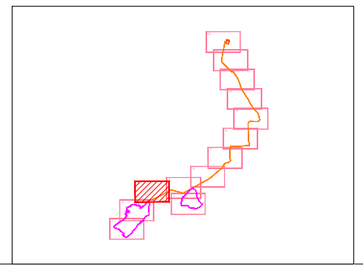
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

N
W
E
S

09290D00100149
09290D00100150
09290D00100151
09290D00100152
09290D00300068
09290D00300070
09290D00300055
09290D00300076
09290D00300075
09290D00300081
09290D00300082
09290D00300369
09290D00300315
09290D00300300
09290D00300303
09290D00300304
09290D00300314
09290D00300316
09290D00300074
09290D00300050
09290D00300049
09290D00300067
09290D00300048
09290D00300047
09290D00300071
09290D00300311
09290D00300310
09290D00309019
09290D00300046
09290D00300045
09290D00300073
09290D00300083
09290D00300312
09290D00300461
09290D00300038
09290D00300044
09290D00309112
09290D00300072
09290D00300324
09290D00300313
09290D00300040
09290D00309018
09290D00300039
09290D50609005
09290D00300043
09290D00300041
09290D00300325
09290D00300326
09290D00300042
09290D00300474
09290D00300327
09290D00300020
09290D00309011
09290D00300328
09290D00300329
09290D00300473
09290D00300032
09290D00300330
09290D00300022
09290D00309021
09290D00300029
09290D00300331
09290D00300332
09290D00300028
09290D00300030
09290D00300021
09290D00300333
09290D00300031
09290D00300023
09290D00309017
09290D50600151
09290D50600150

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

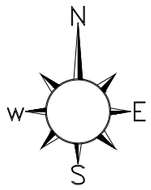
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

AA2-1

AA2-2

09290D5

09290D

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

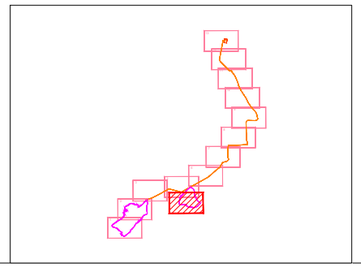
09290D50500116

09290D50500115

09290D50500114

09290D50509003

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

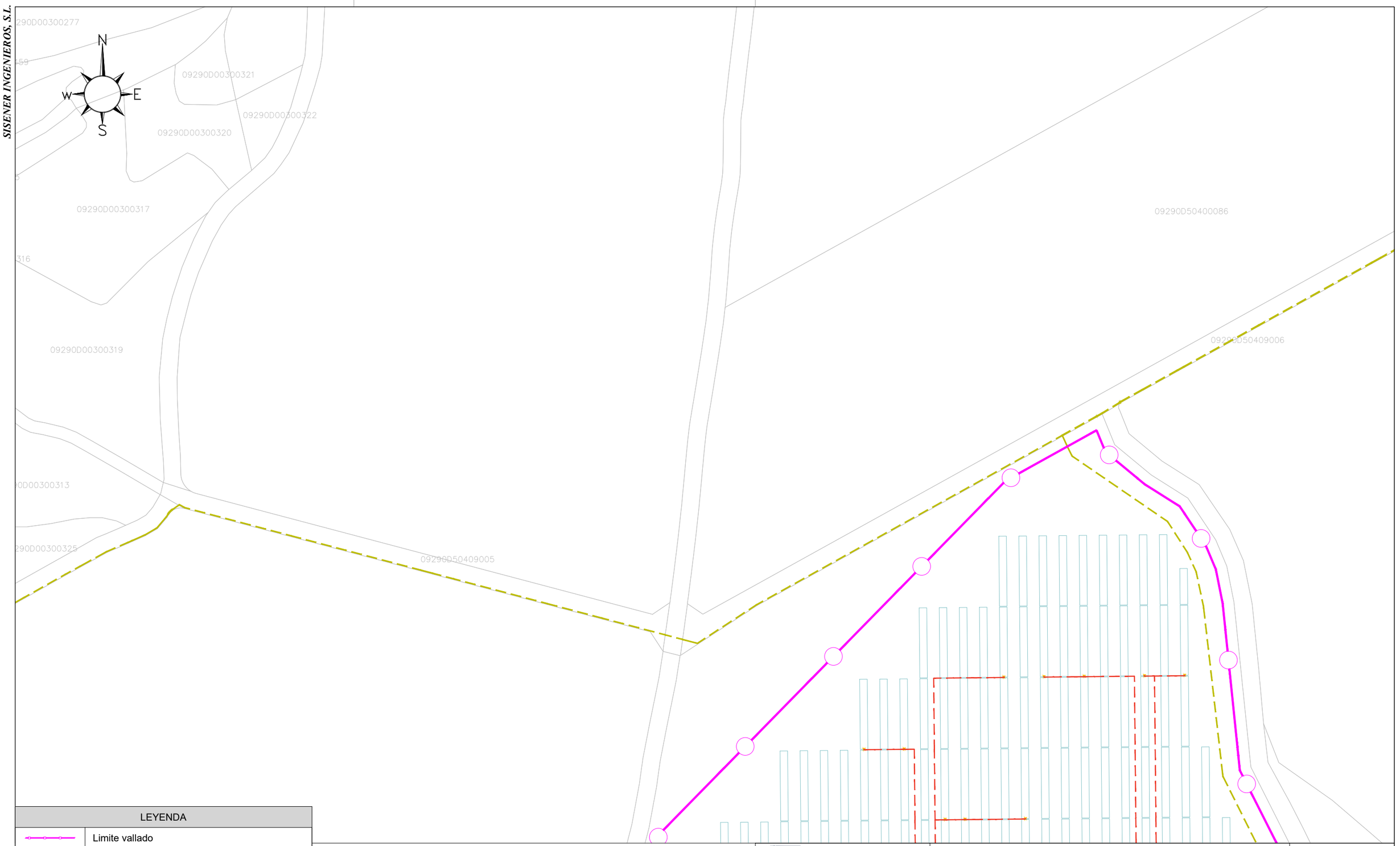
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

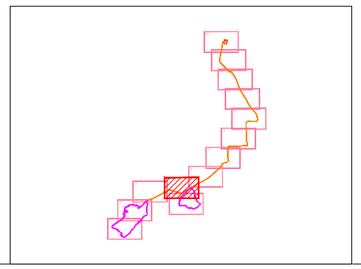
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

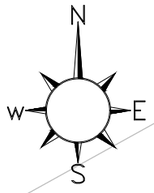
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

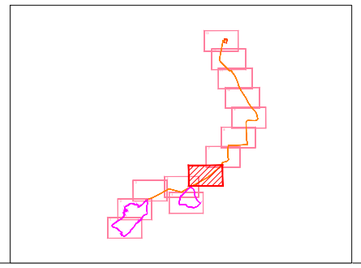
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50400087
09290D50400088
09290D50400089
09290D50400096
09290D50400084
09290D50400090
09290D50400091
09290D504000
09290D50400085
09290D50409004
09290D50400086
09290D50400106
09290D50409006

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

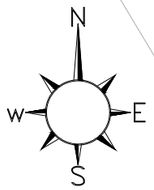
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

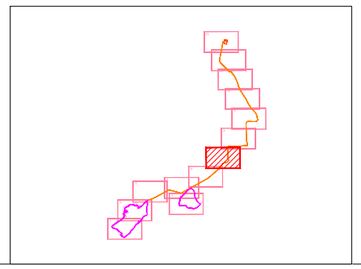
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300075
09290D50300076
09290D50300077
09290D50300078
09290D50400094
09290A00700377
09290A00700380
09290D50409001
09290D50400095
09290D50400093
09290A00705401
09290D50400092

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

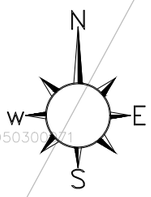
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300071

09290D50300072

09290A00600091

09290A00600090

09290A00600089

09290A00600088

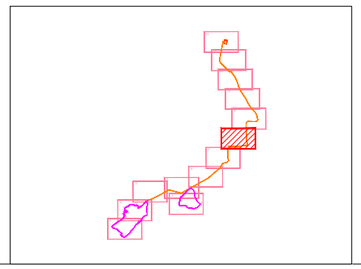
09290A00600087

09290A00600

09290A00600068

09290D50300073

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

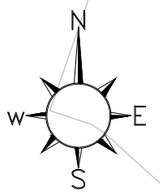
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

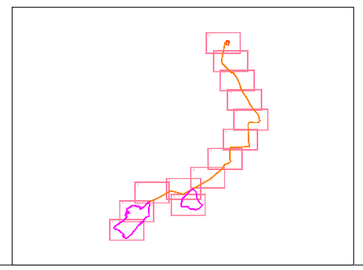
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00200495
09290A00605082
09290A00615082
09290A00500340
09290A00600075
09290A00605083
09290A00615083
09290A00500341
09290A00609002
09290A00600084
09290A00500342
09290A00600074
09290A00600067

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

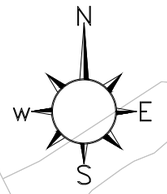
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

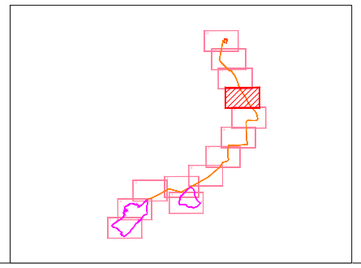
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

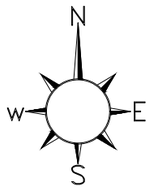
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290B50309003

09290A00600072

09290B50340105

09290B50330105

90D50200049

09290B50350105

09290A00600079

09290B50400137

09290A00509002

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

09290D00200477

09290A00600092

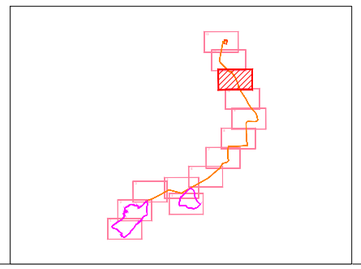
09290A00600066

290D00200192

09290D00200183

09290A00500338

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

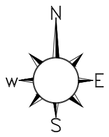
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

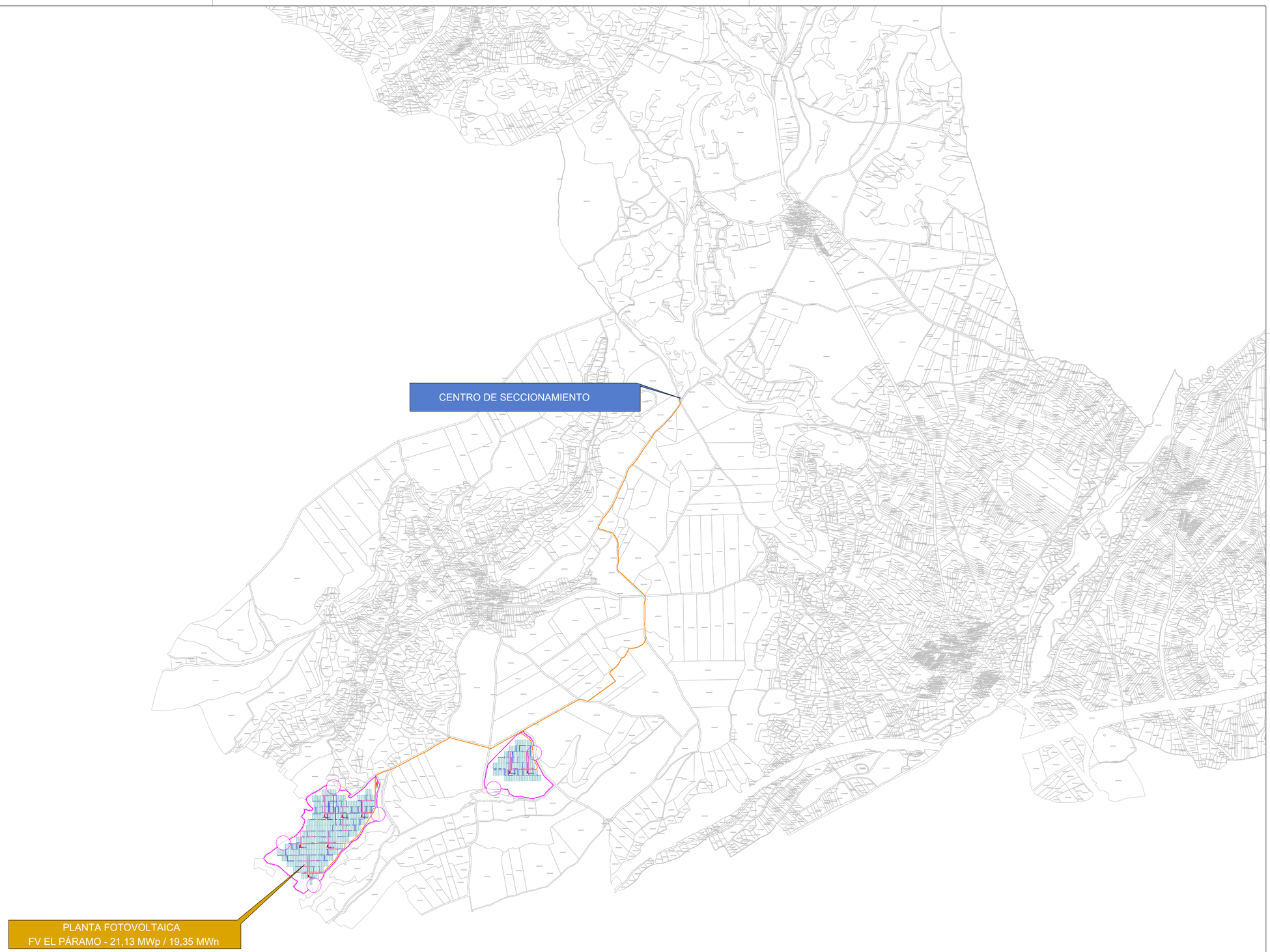
PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.





LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

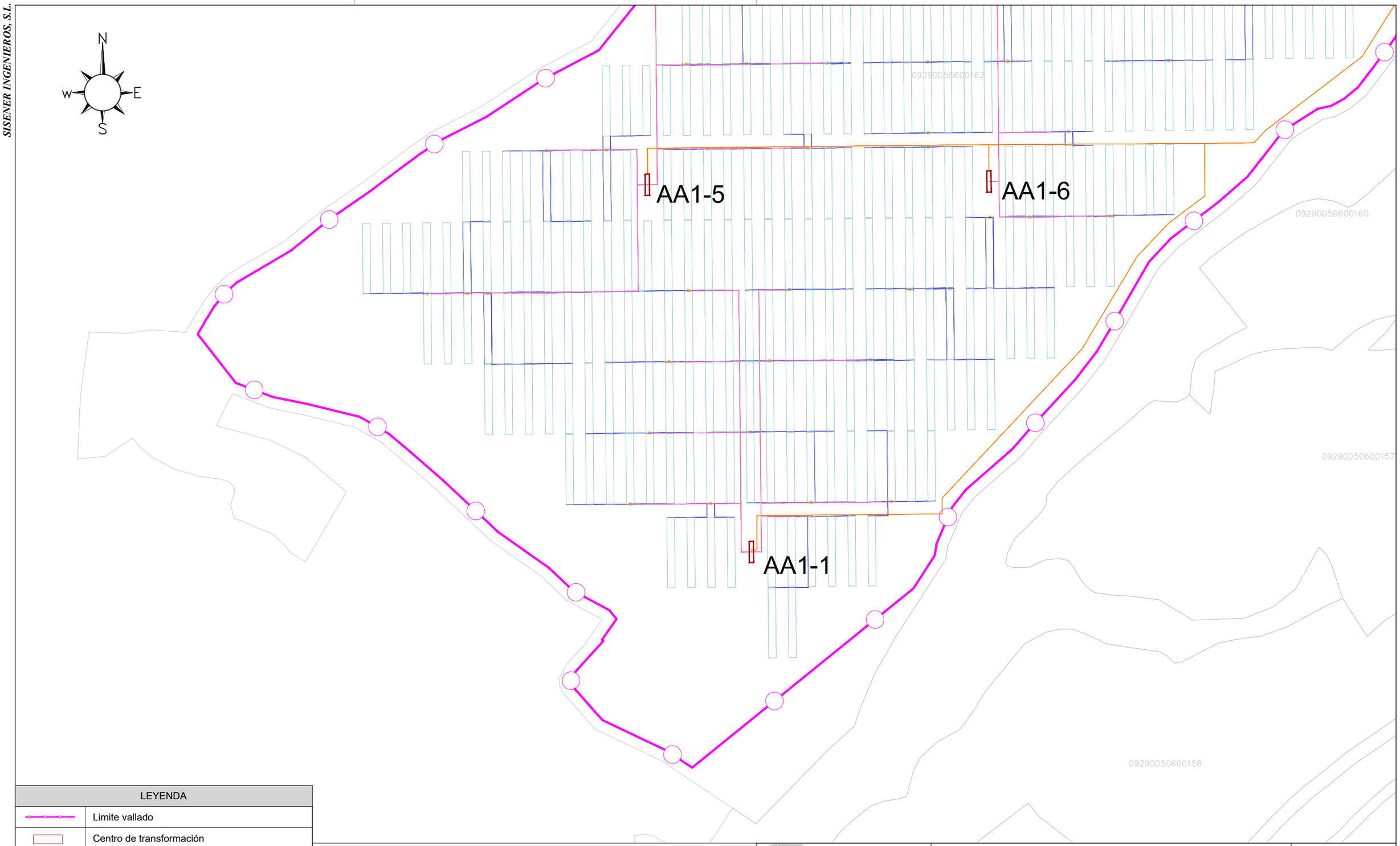
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

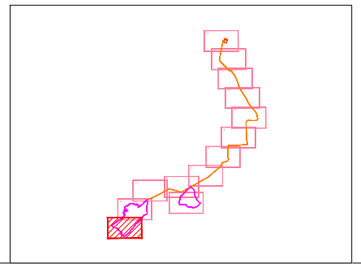
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

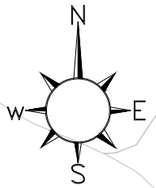
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala: 1/2.000

Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

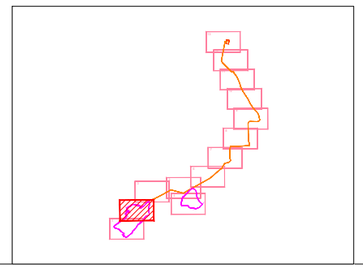
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
092
AA1-2
AA1-3
AA1-4
09290D50600162

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

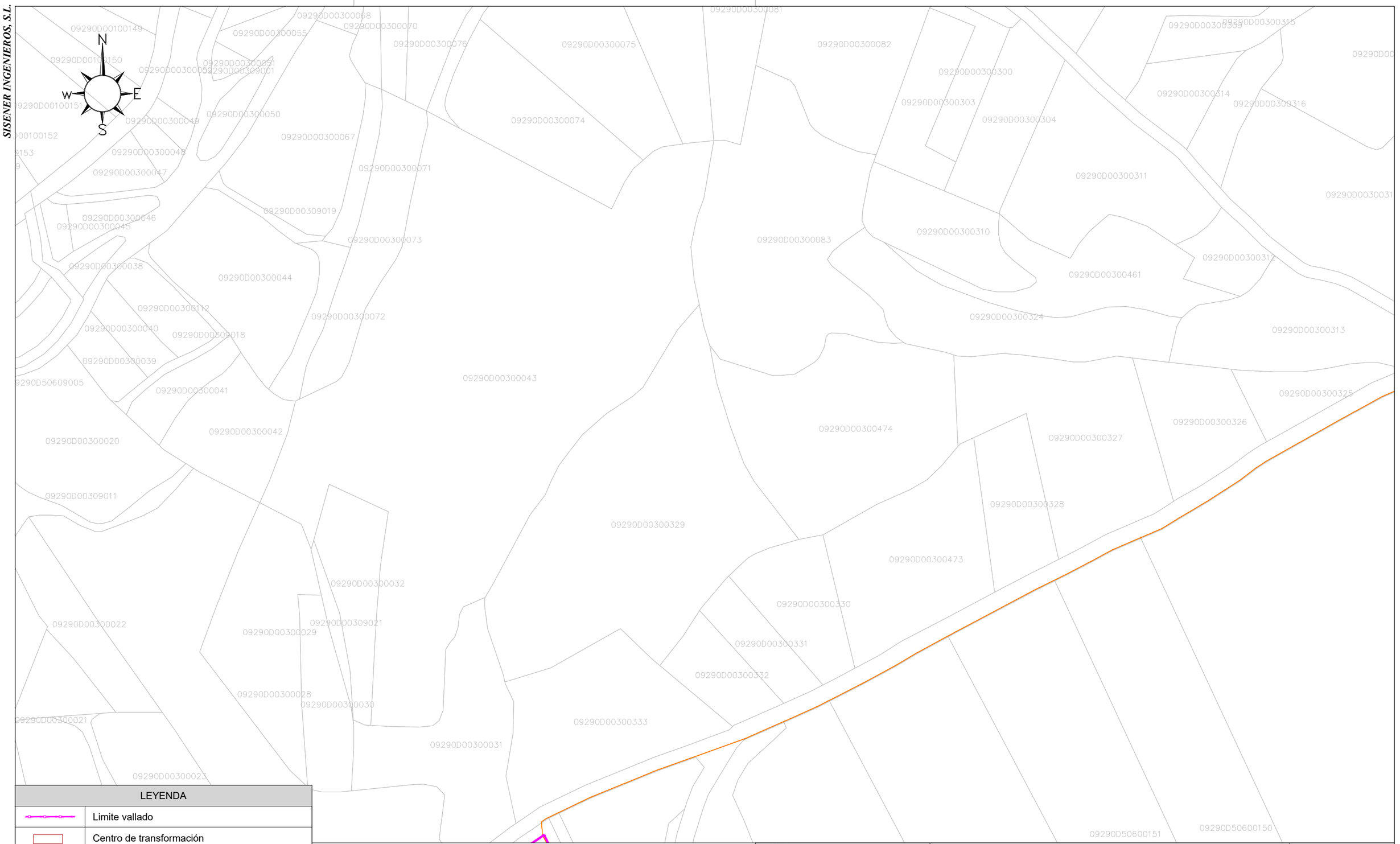
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

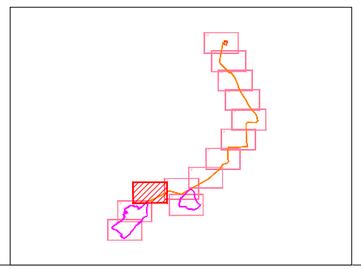
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

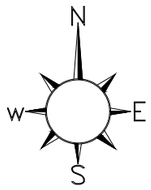
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

AA2-1

AA2-2

09290D5

09290D

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

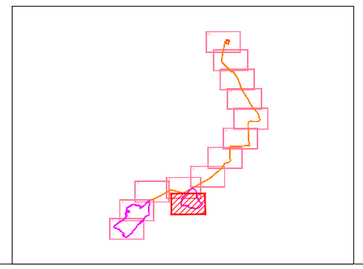
09290D50500116

09290D50500115

09290D50500114

09290D50509003

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

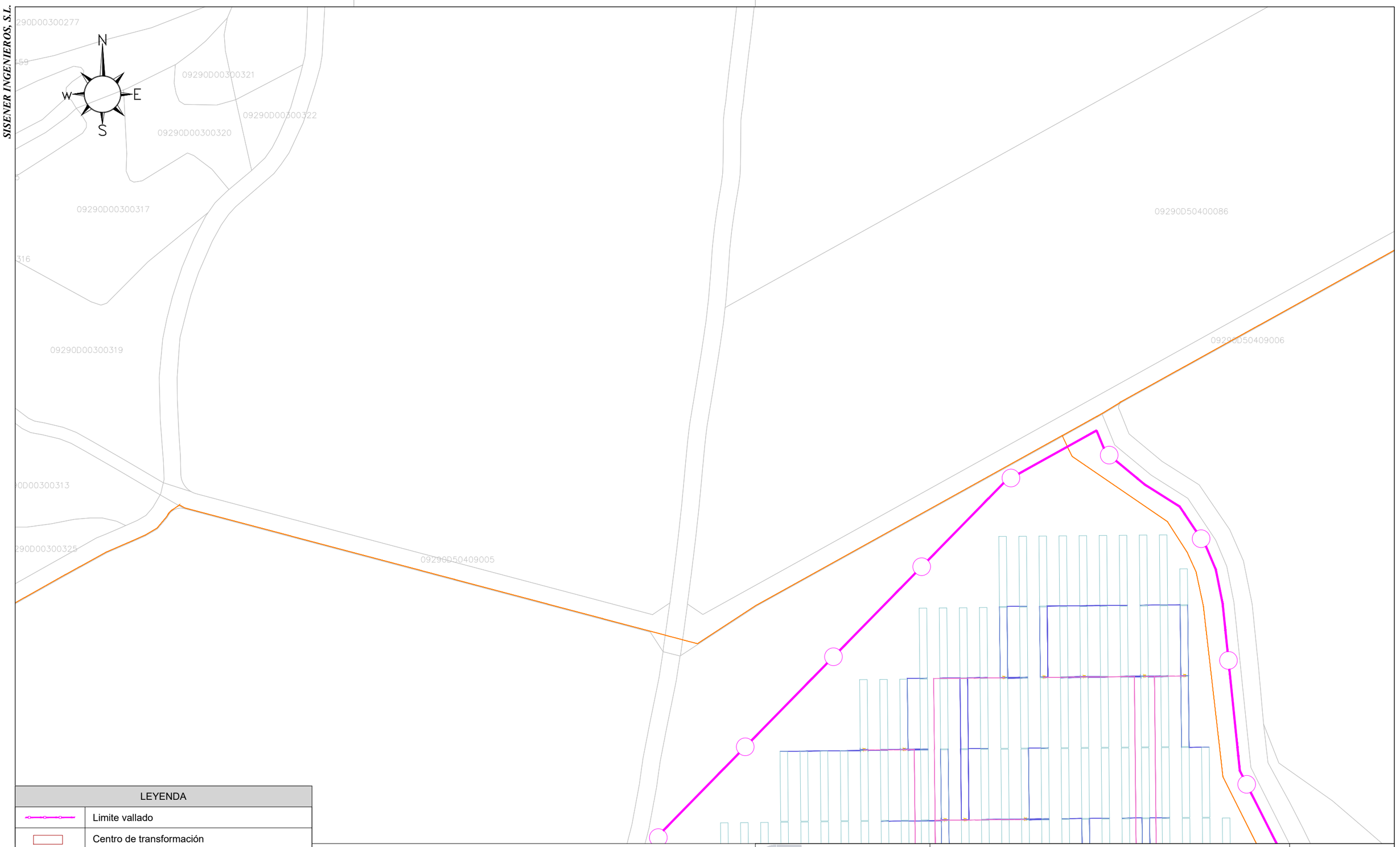
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

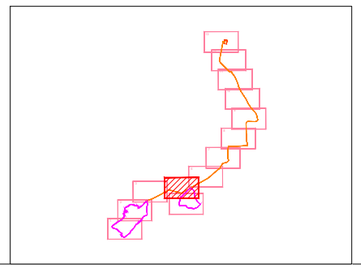
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

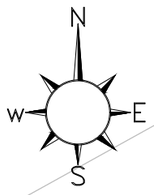
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

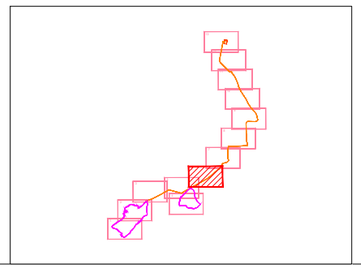
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50400087
09290D50400088
09290D50400089
09290D50400096
09290D50400084
09290D50400090
09290D50400091
09290D504000
09290D50400085
09290D50409004
09290D50400086
09290D50400106

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

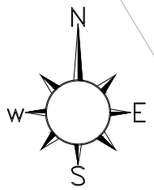
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

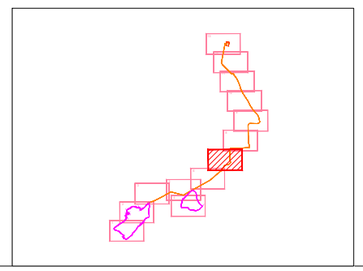
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300075
09290D50300076
09290D50300077
09290D50300078
09290D50400094
09290A00700377
09290A00700380
09290D50409001
09290D50400095
09290D50400093
09290A00705401
09290D50400092

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

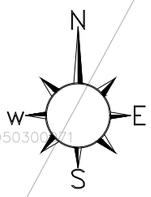
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300071

09290D50300072

09290A00600091

09290A00600090

09290A00600089

09290A00600088

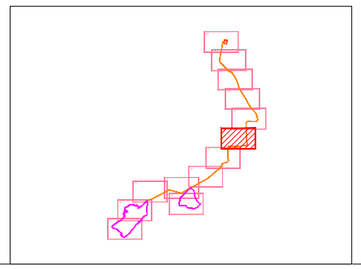
09290A00600087

09290A00600

09290A00600068

09290D50300073

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

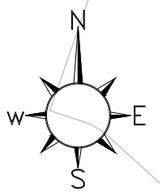
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

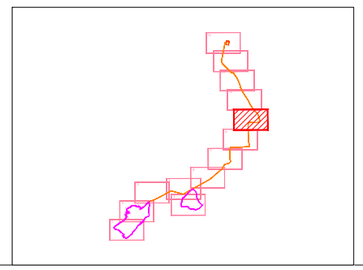
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00200495
09290A00605082
09290A00615082
09290A00500340
09290A00600075
09290A00605083
09290A00615083
09290A00500341
09290A00609002
09290A00600084
09290A00500342
09290A00600074
09290A00600067

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

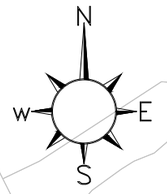
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

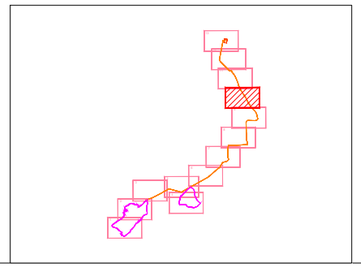
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

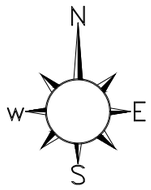
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

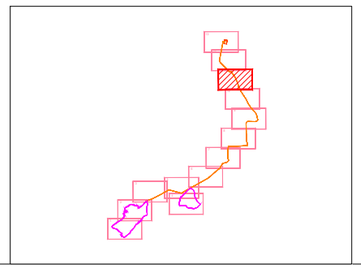
SISENER INGENIEROS, S.L.



09290B50309003
09290A00600072
09290B50340105
09290B50330105
90D50200049
09290B50350105
09290A00600079
09290B50400137
09290A00509002
09290D00200477
09290A00600092
09290A00600066
290D00200192
09290D00200183
09290A00500338

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

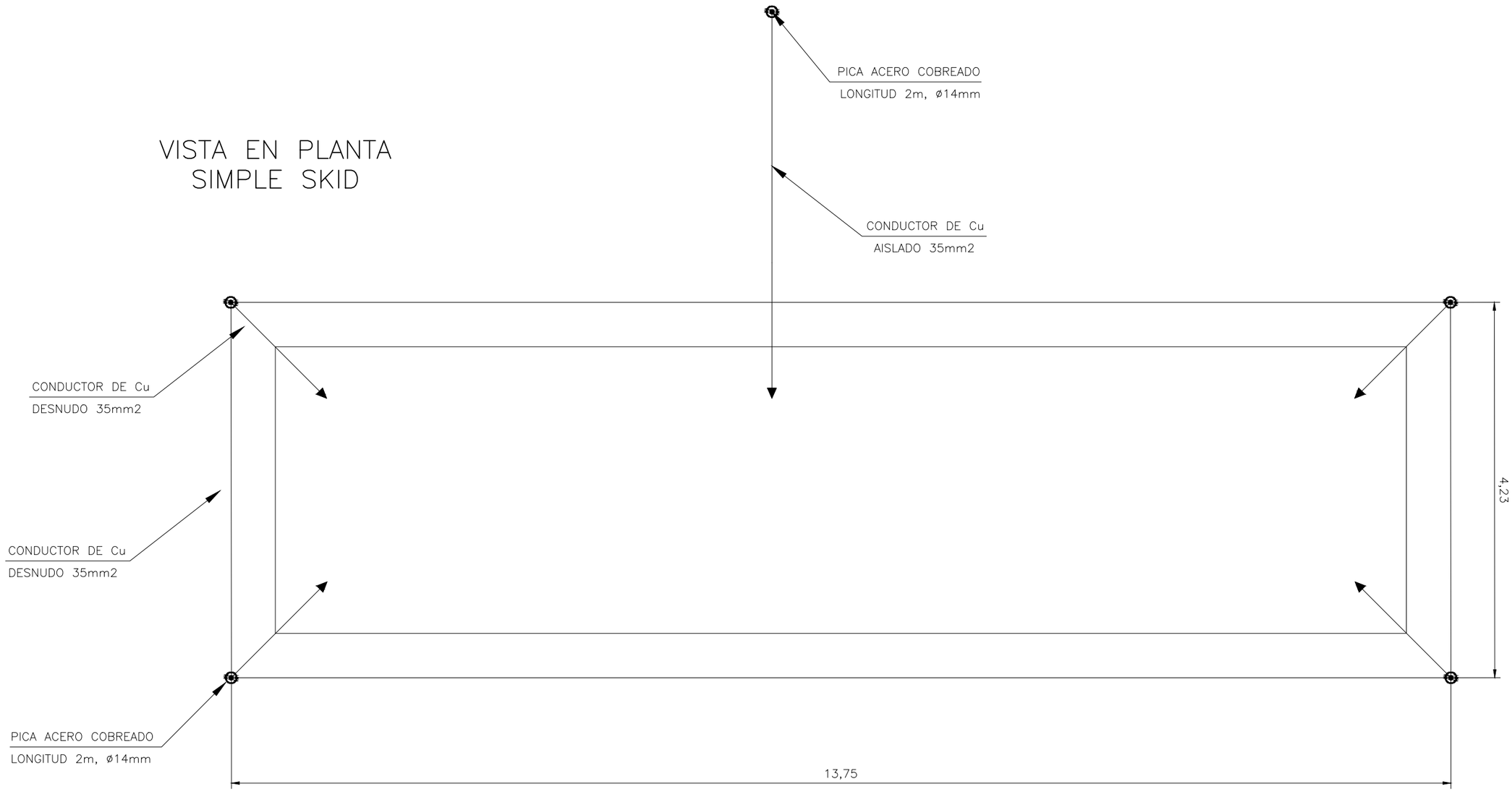
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

VISTA EN PLANTA
SIMPLE SKID



NOTAS:

1.– COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

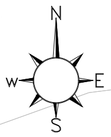
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PUESTA A TIERRA
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Escala:	1/50
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

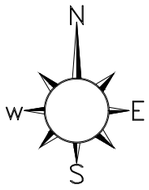
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

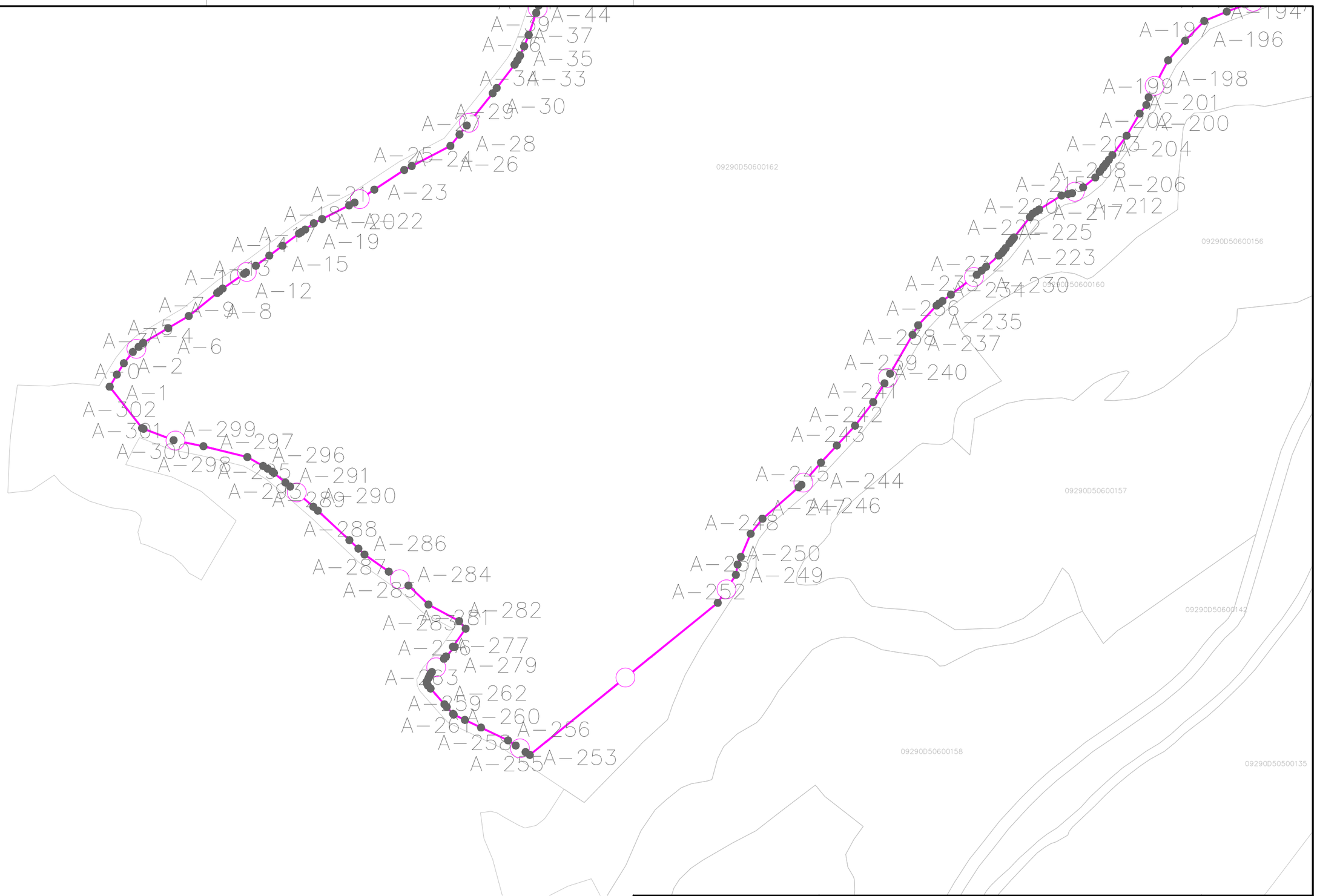
PLANTA GENERAL VALLADO

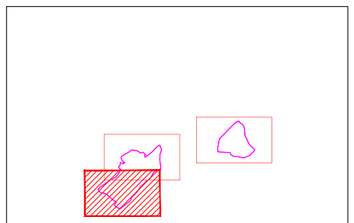
Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.







LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

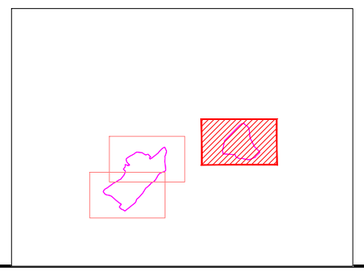
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

Escala: 1/2.500
Revisión: 02
Hoja: 03
Siguiente: 04
Código:

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

LEYENDA	
	Límite vallado

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

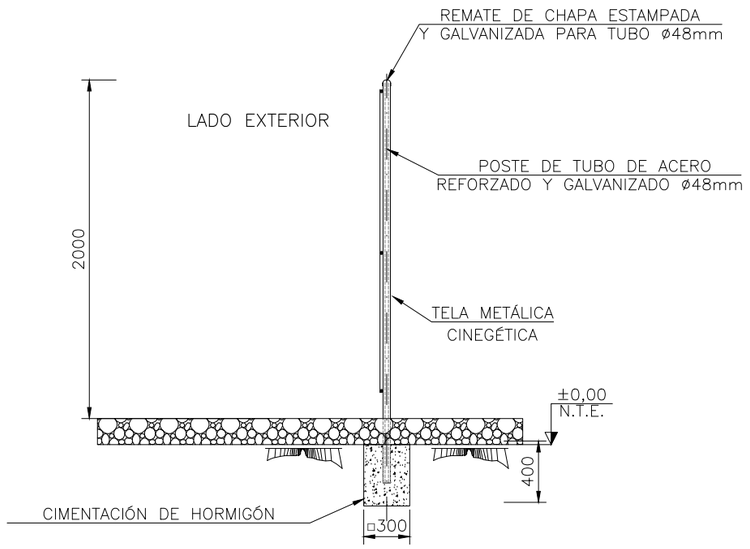
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

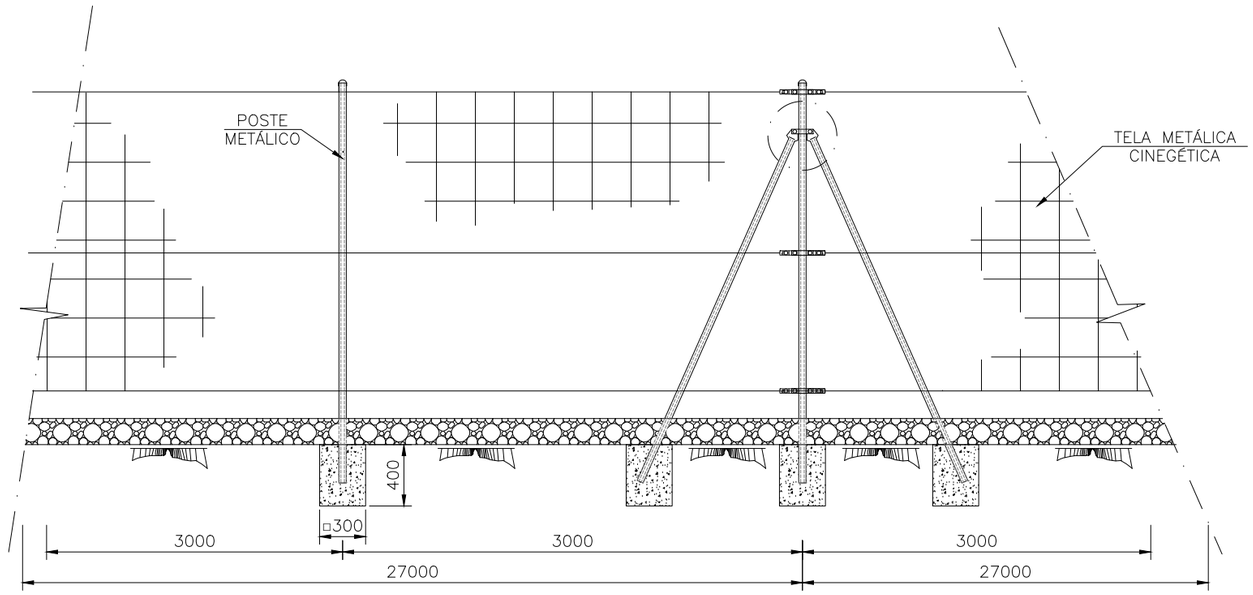
SISENER INGENIEROS, S.L.

VALLADO PERIMETRAL

PERFIL TIPO



ALZADO TIPO



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

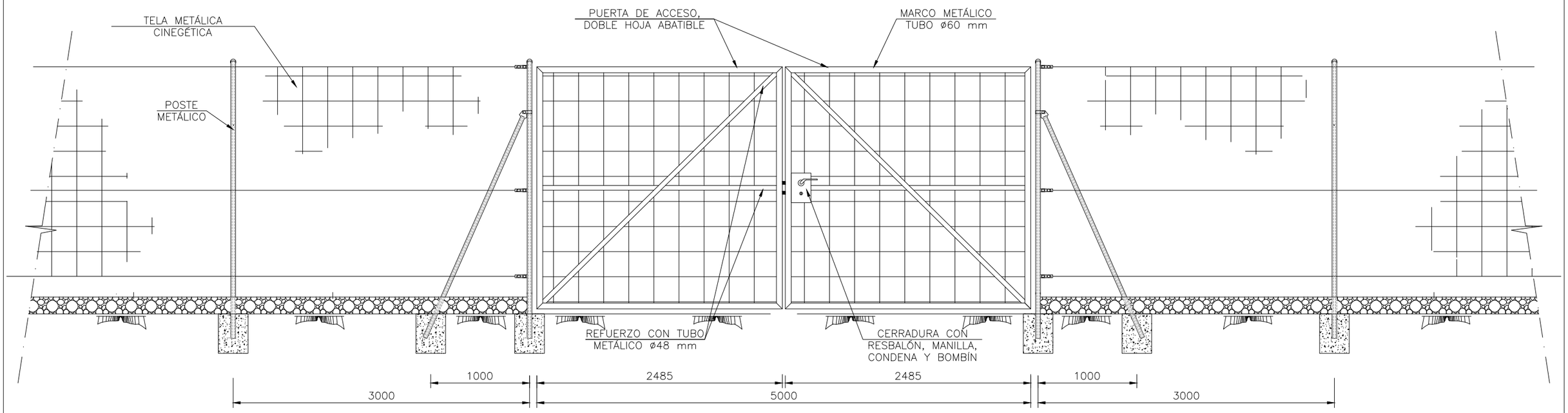
VALLADO PERIMETRAL

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

PUERTA DE ACCESO



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PUERTA DE ACCESO

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

N
W E
S

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

AA1-1
AA1-2
AA1-3
AA1-4
AA1-5
AA1-6

AA2-1
AA2-2

LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

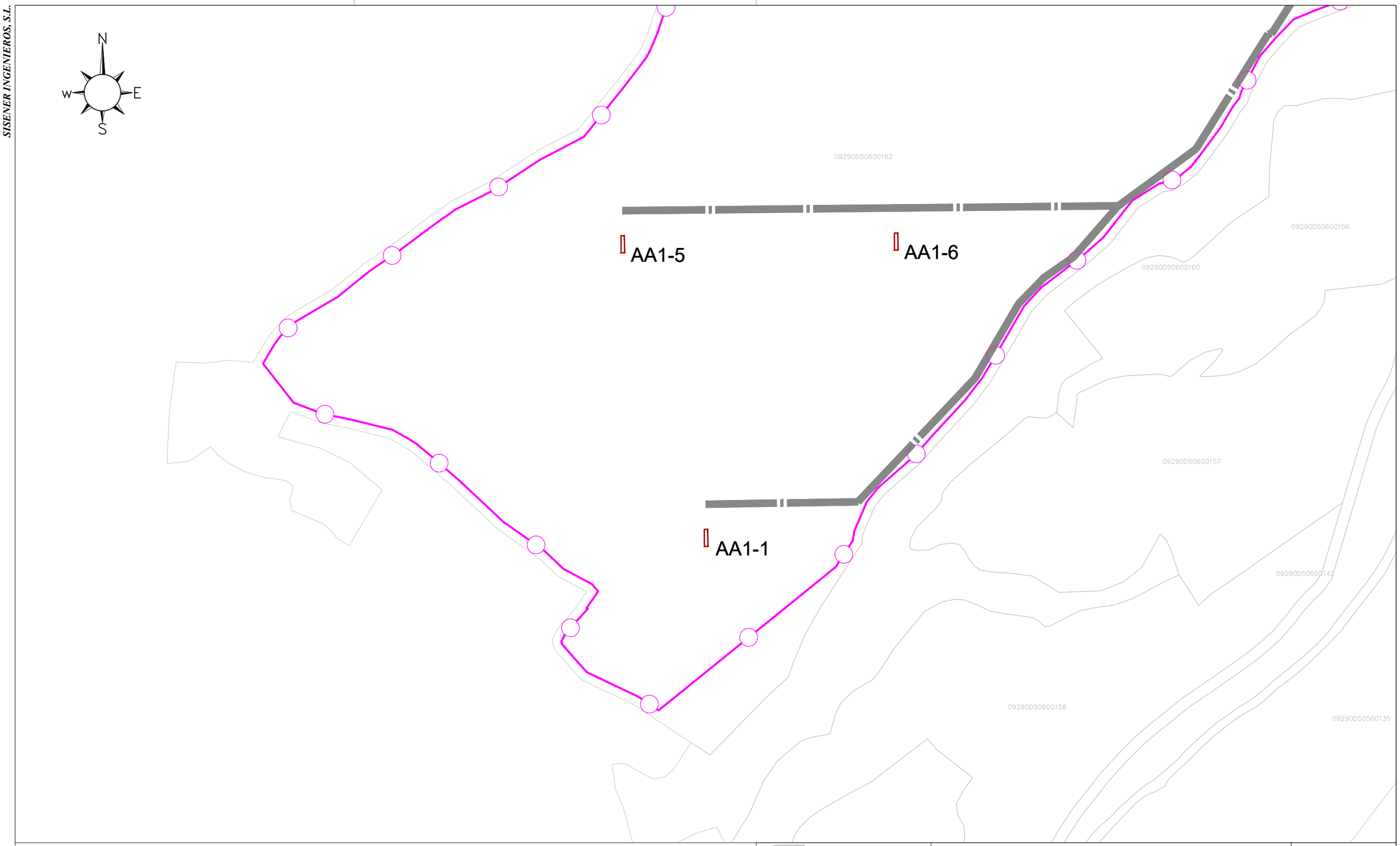
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

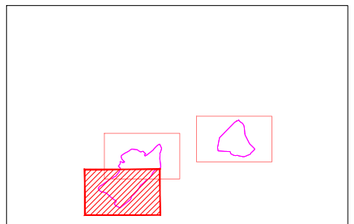
PLANTA GENERAL VIALES

Escala:	1/5.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

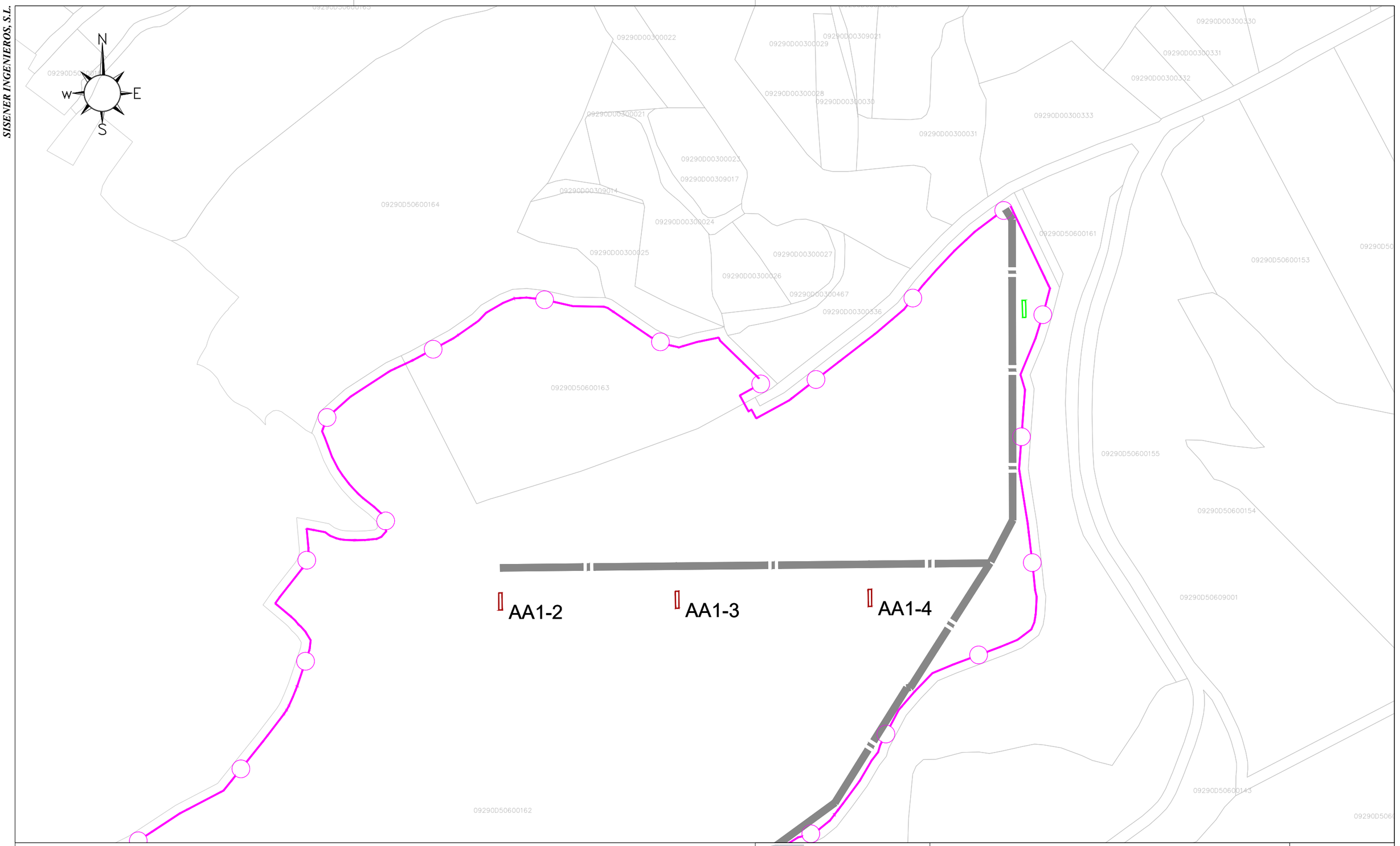
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

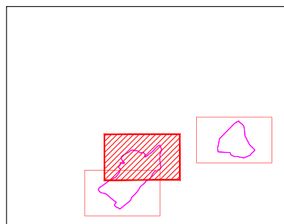
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

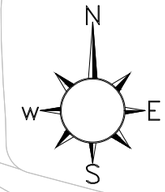
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50409005

09290D50600149

09290D50400107

09290D50400108

09290D50409007

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

09290D50500116

AA2-1

AA2-2

OCUPACIÓN TEMPORAL ZONA DE OFICINA

LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

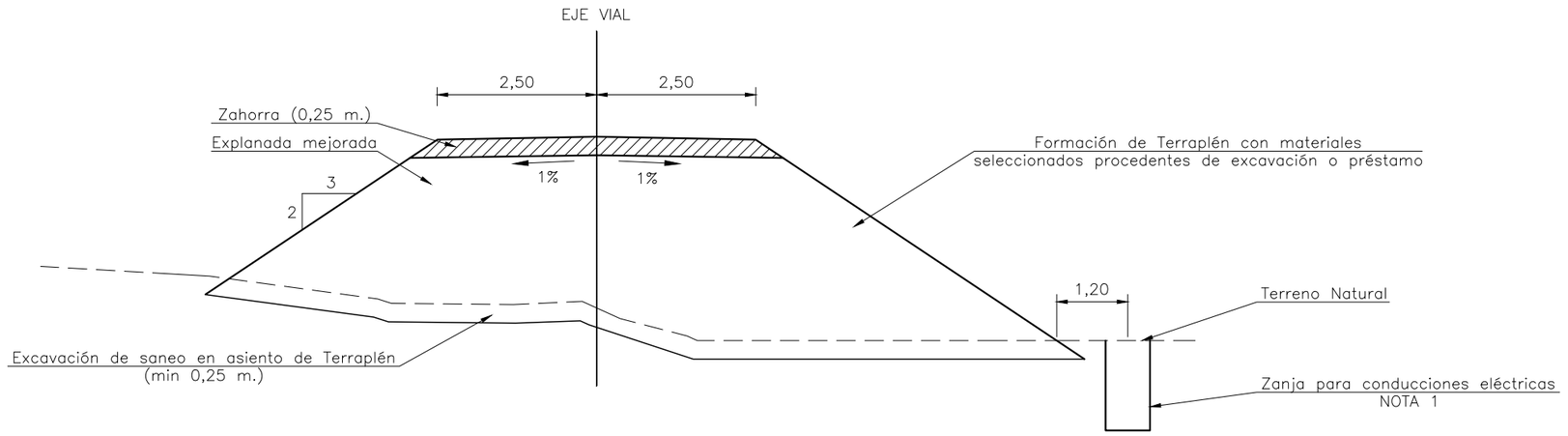
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

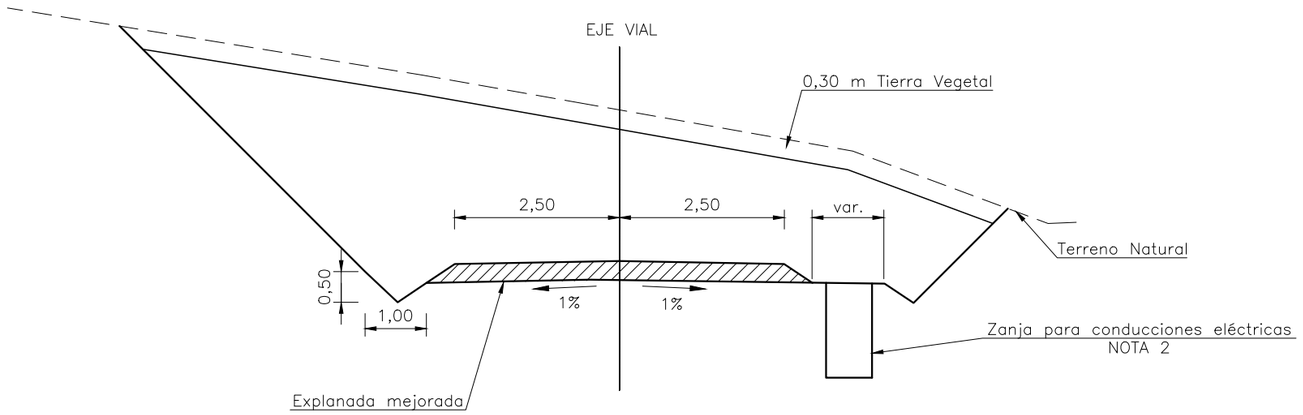
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE



NOTAS

1.– Las dimensiones de las zanjas serán según plano de zanjas tipo.
2.– Añadir entre 1 a 1,50 m. de sobreancho con la sección en trinchera.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

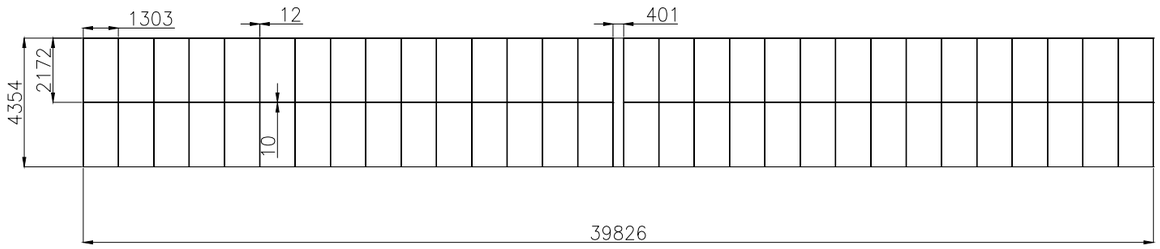
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

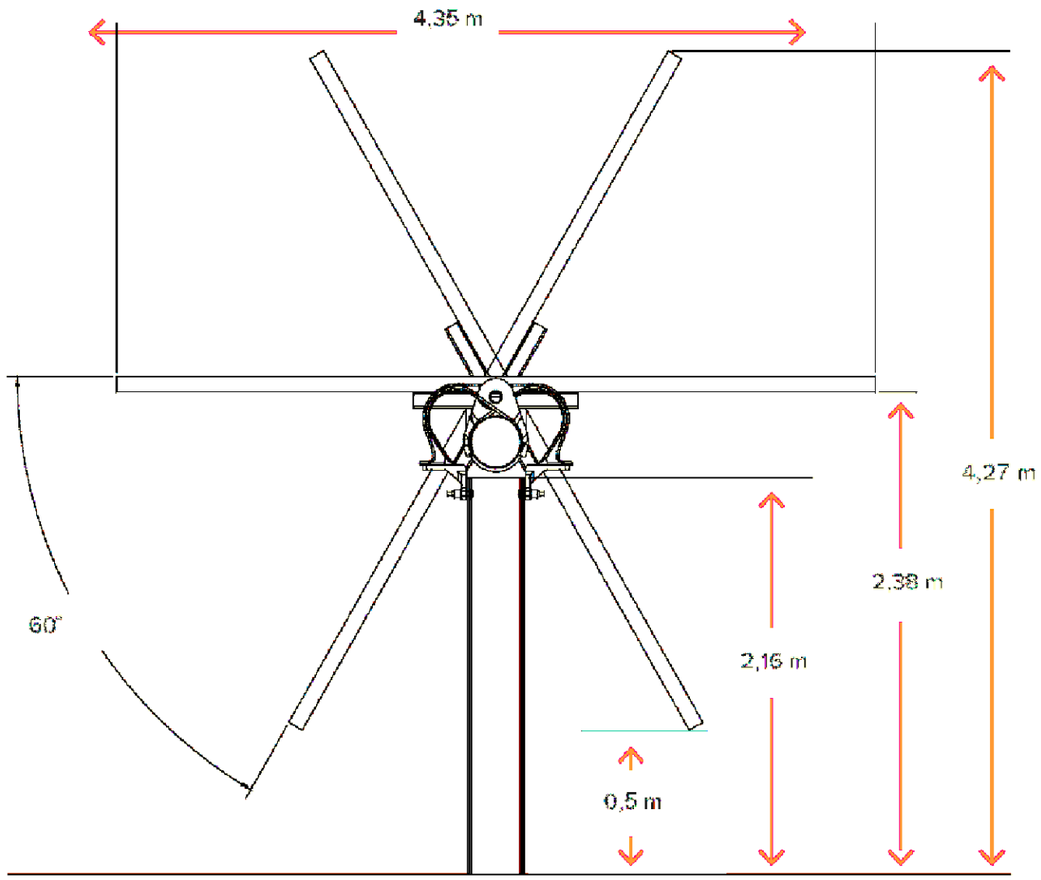
SECCIÓN TIPO VIALES

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.





ESTRUCTURA	
MODELO	SF Utility
FABRICANTE	SOLTEC
CAPACIDAD	60 módulos (2 strings)
DISPOSICIÓN	2 filas de 30 módulos
ÁNGULO DE INCLINACIÓN	120º (+60º/−60º)
SEPARACIÓN (E−O)	11,5

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESTRUCTURAS

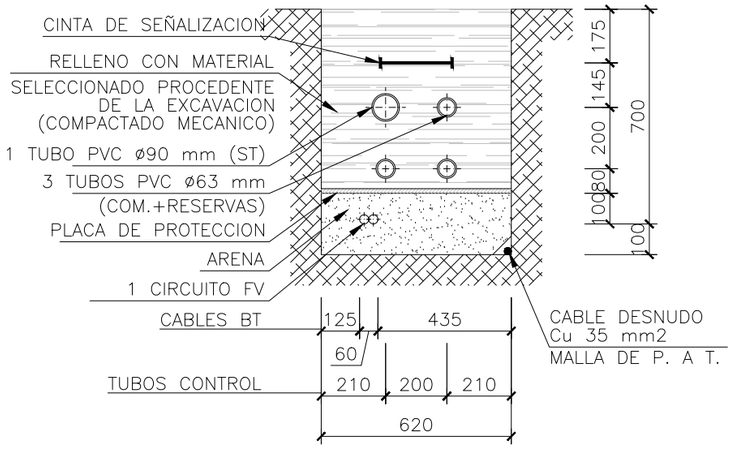
Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	−−
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

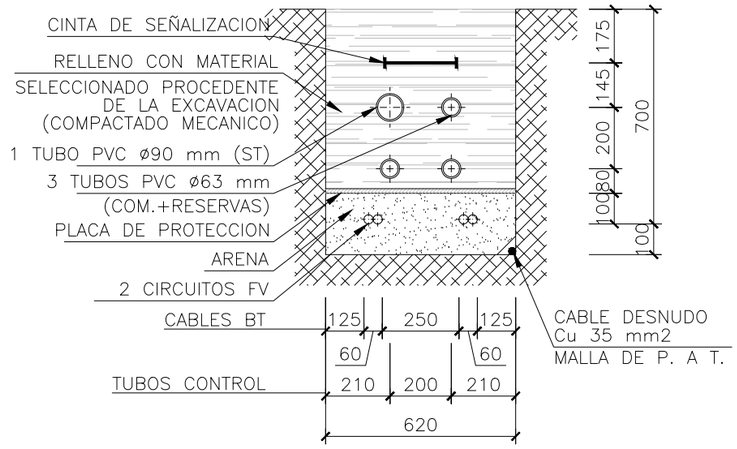
SECCIONES EN TIERRA

1 CIRCUITO FV (B.T.)
(TIPO A)



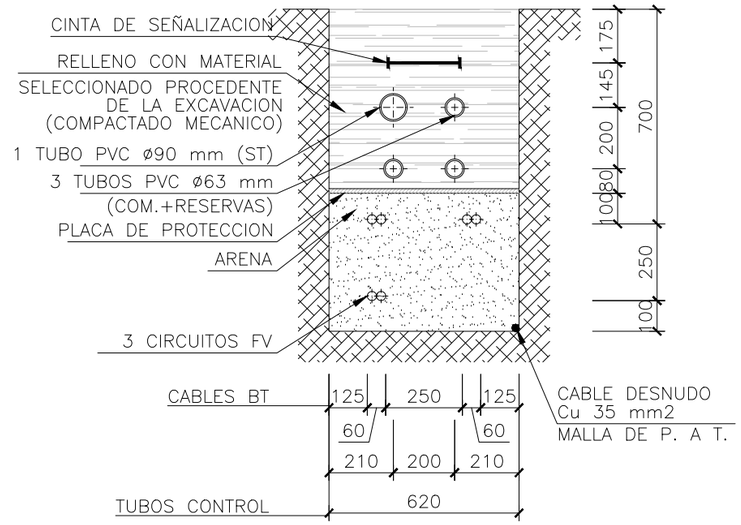
SECCIONES EN TIERRA

2 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO B)



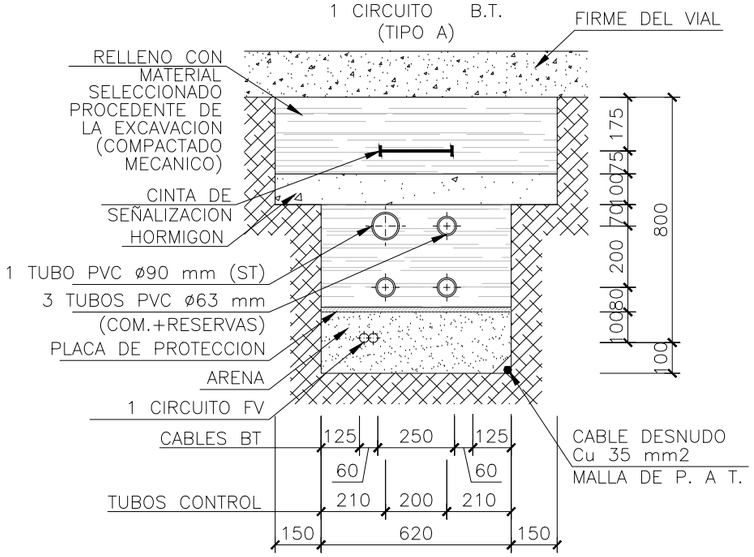
SECCIONES EN TIERRA

3 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO C)



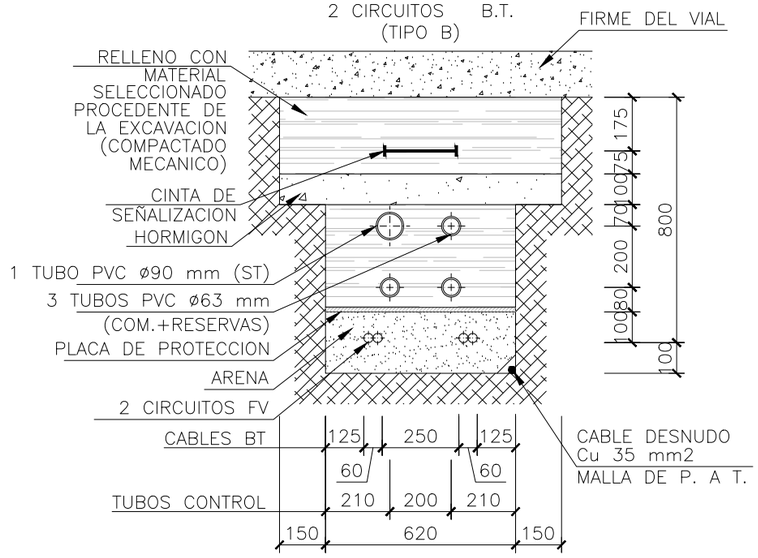
SECCIONES BAJO VIAL

1 CIRCUITO B.T.
(TIPO A)



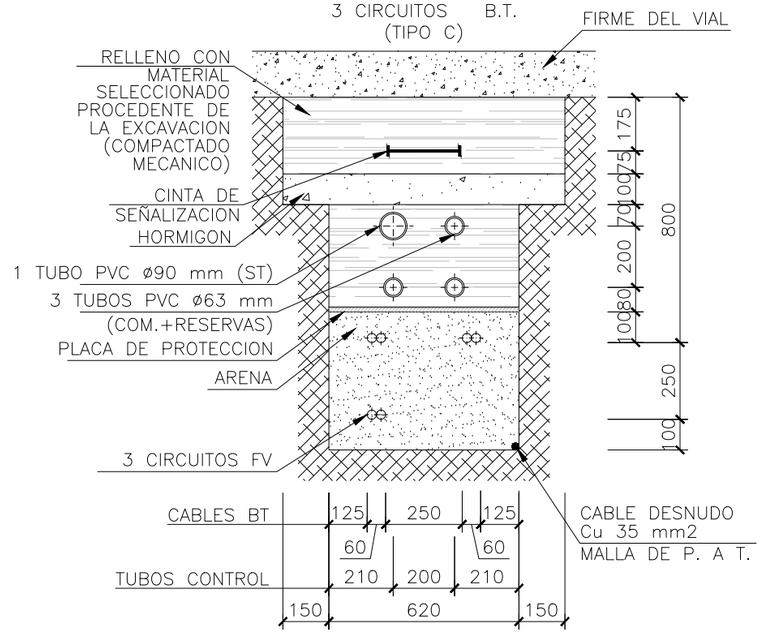
SECCIONES BAJO VIAL

2 CIRCUITOS B.T.
(TIPO B)



SECCIONES BAJO VIAL

3 CIRCUITOS B.T.
(TIPO C)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

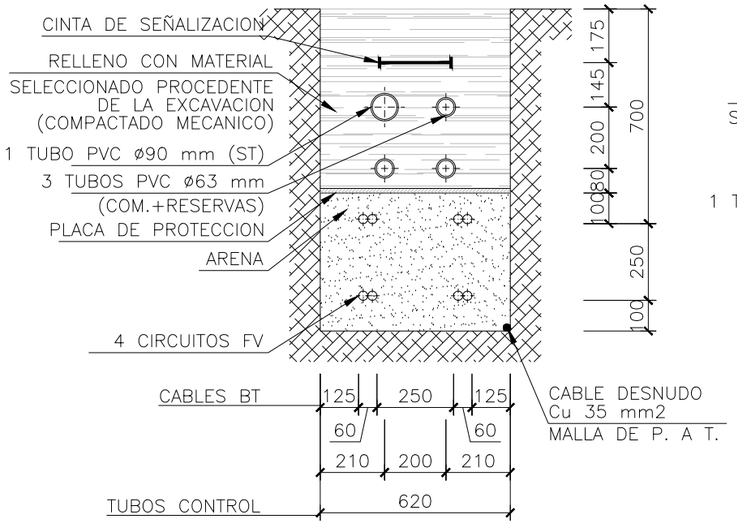
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

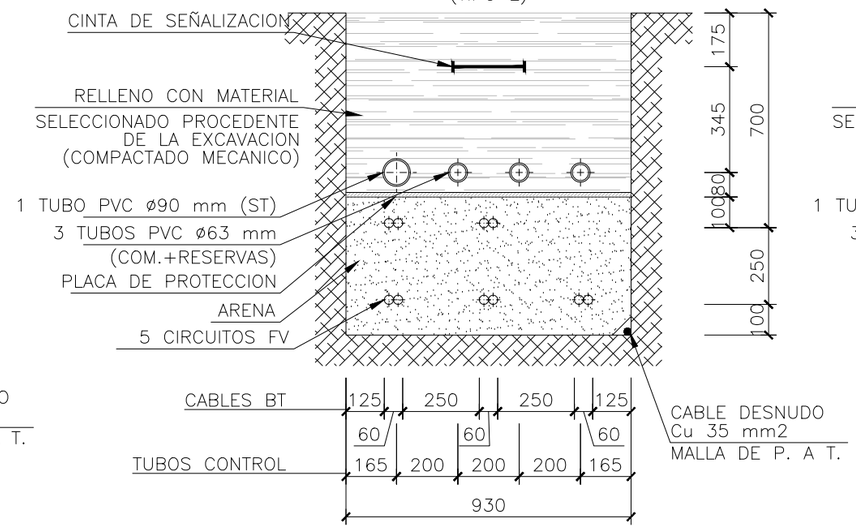
SECCIONES EN TIERRA

4 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO D)



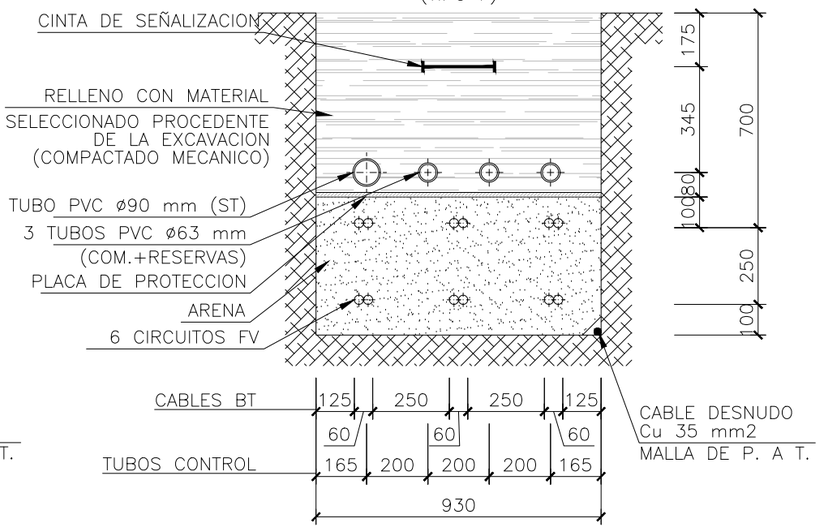
SECCIONES EN TIERRA

5 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO E)



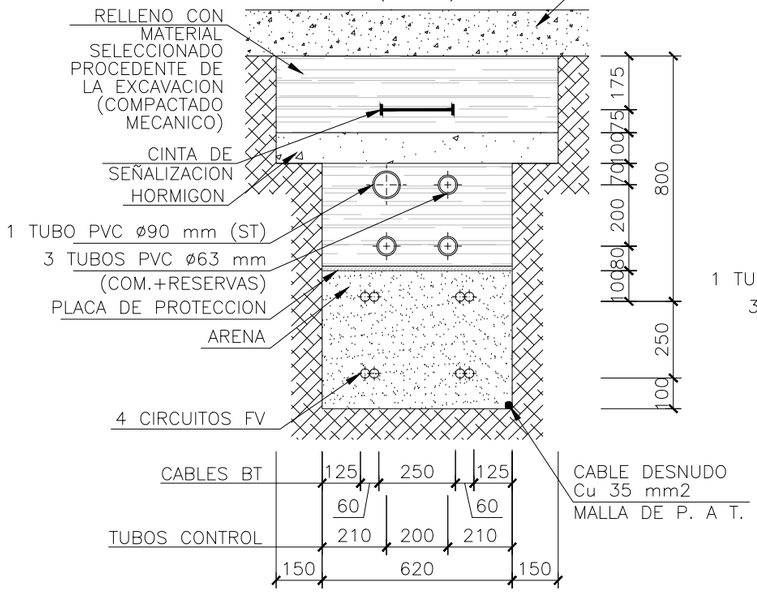
SECCIONES EN TIERRA

6 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO F)



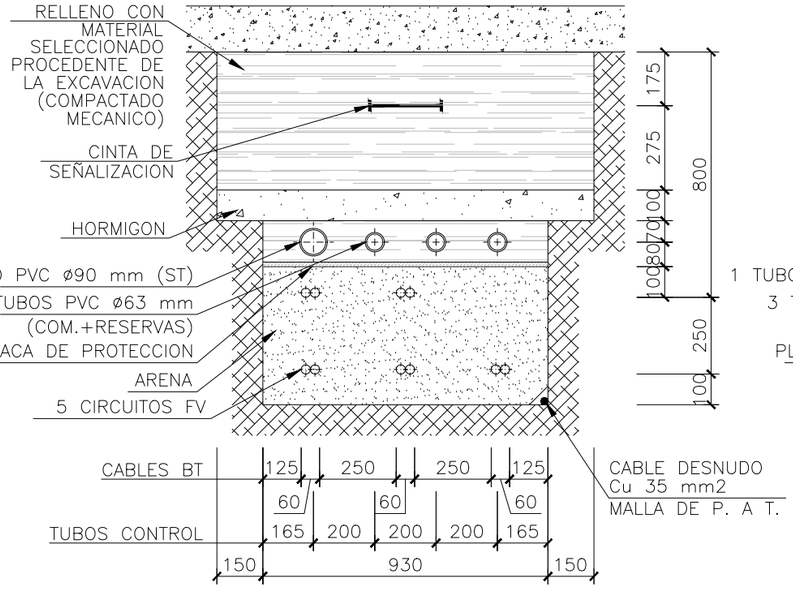
SECCIONES BAJO VIAL

4 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO D)



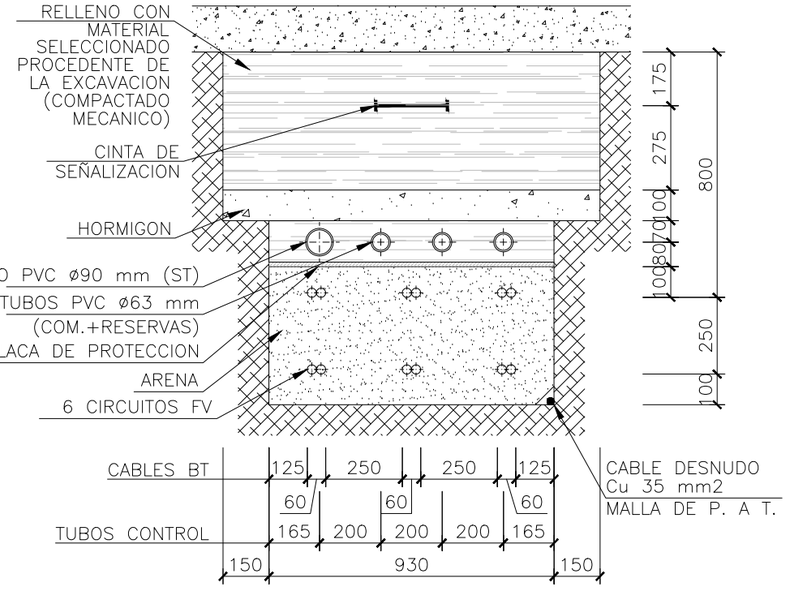
SECCIONES BAJO VIAL

5 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO E)



SECCIONES BAJO VIAL

6 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO F)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

Escala: 1/20

Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

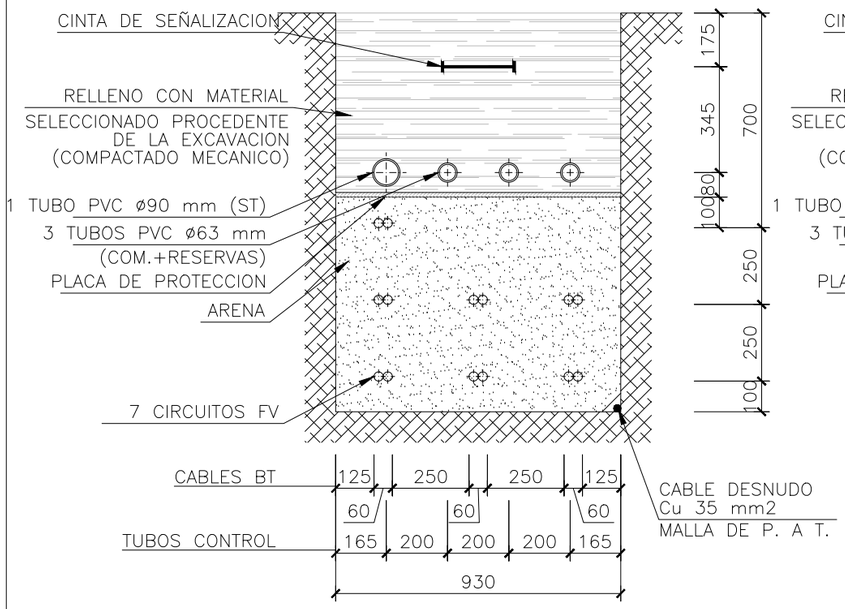
ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

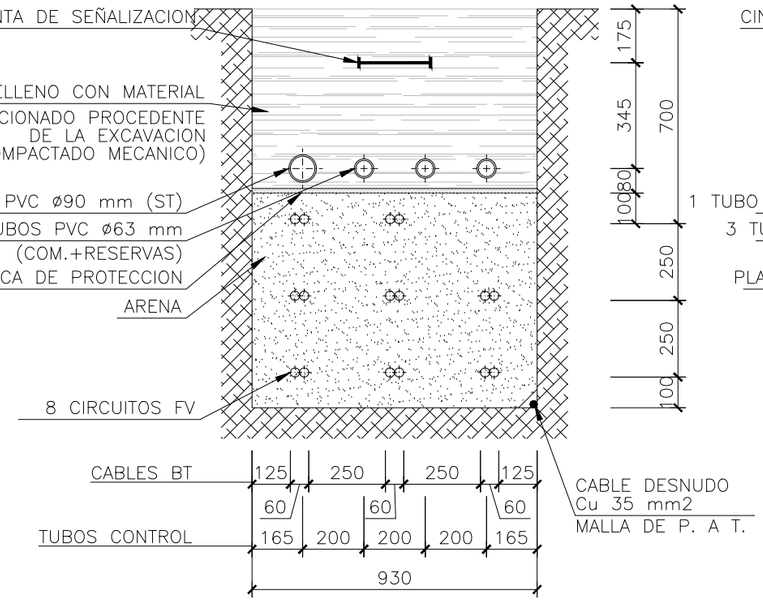
SECCIONES EN TIERRA

7 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO G)



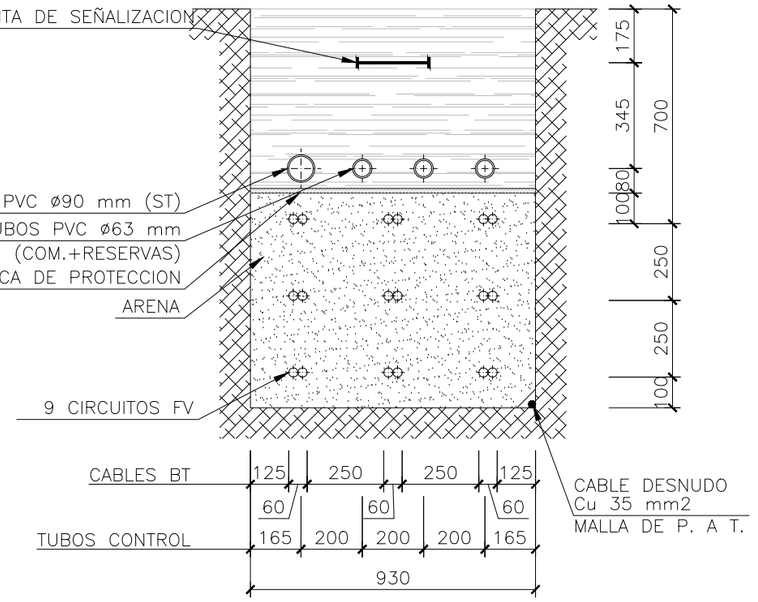
SECCIONES EN TIERRA

8 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO H)



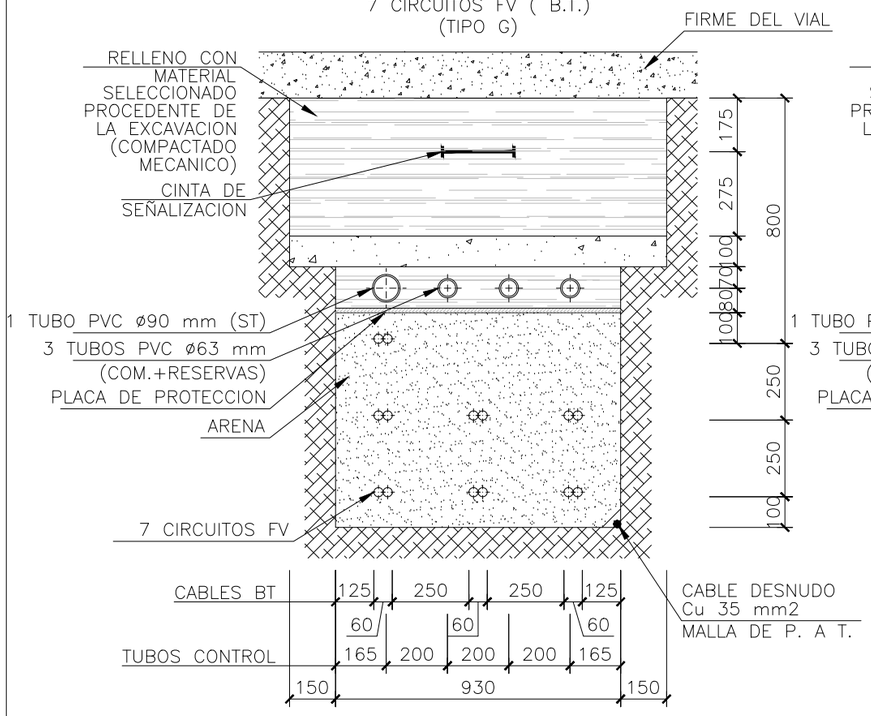
SECCIONES EN TIERRA

9 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO II)



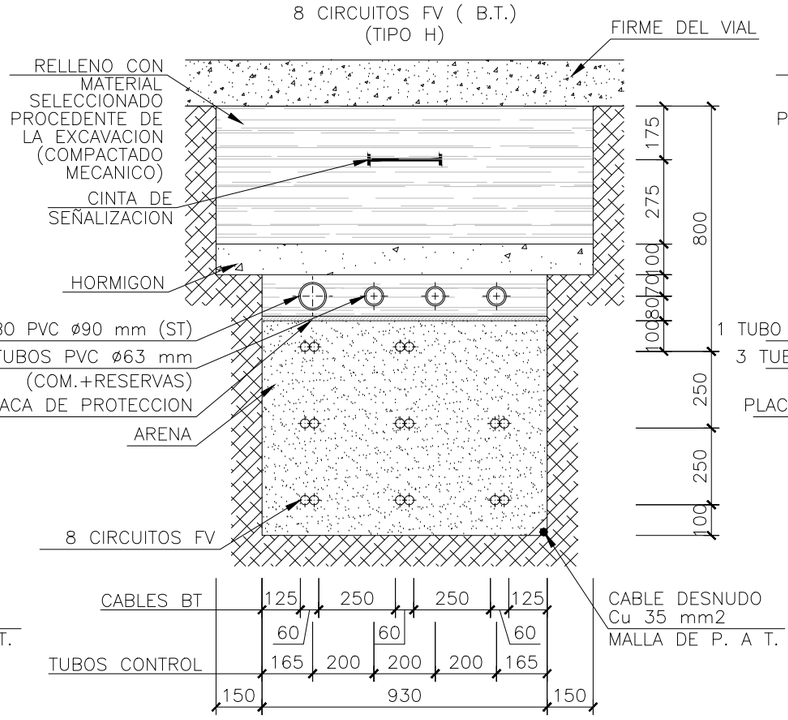
SECCIONES BAJO VIAL

7 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO G)



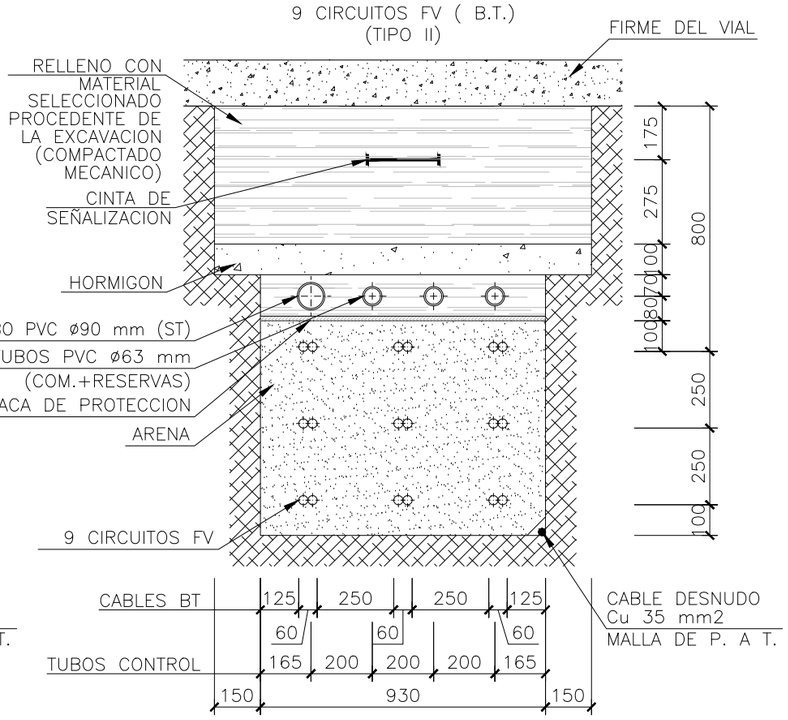
SECCIONES BAJO VIAL

8 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO H)



SECCIONES BAJO VIAL

9 CIRCUITOS FV (B.T.)
(TIPO II)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

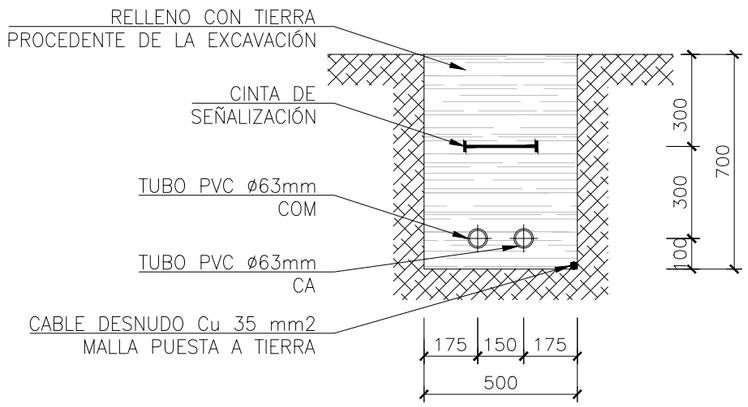
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

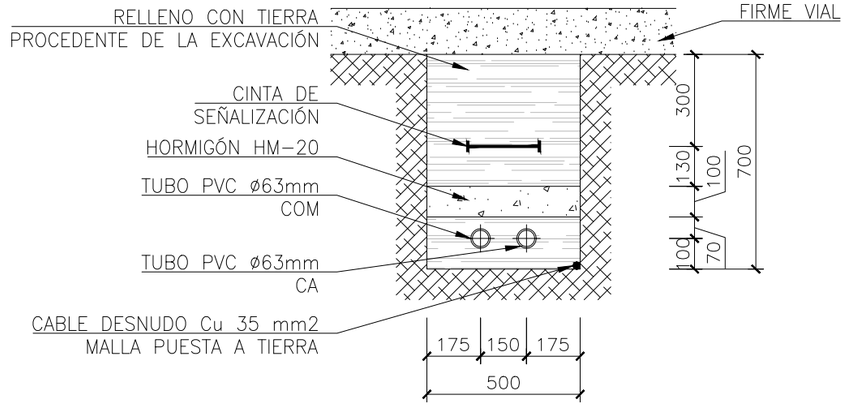
SECCIONES EN TIERRA

SEGURIDAD PERIMETRAL



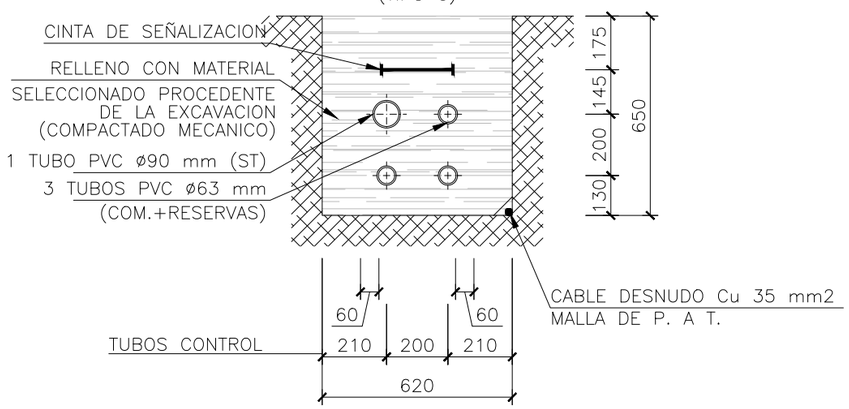
SECCIONES BAJO VIAL

SEGURIDAD PERIMETRAL



SECCIONES EN TIERRA (Nota 2)

CIRCUITOS VARIOS BAJA TENSIÓN (STRINGS, COM, AC)
(TIPO 0)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.
2.– SE DEBERÁ ADAPTAR EL NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE TUBOS DEPENDIENDO DE LOS CABLES Y CIRCUITOS UTILIZADOS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

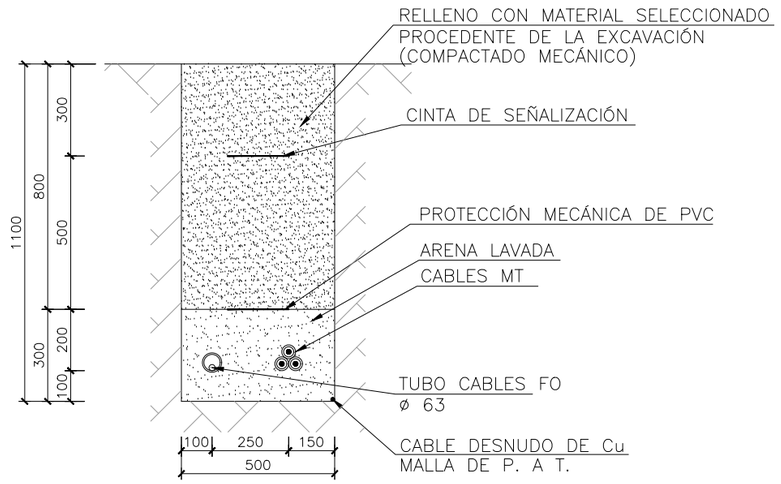
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

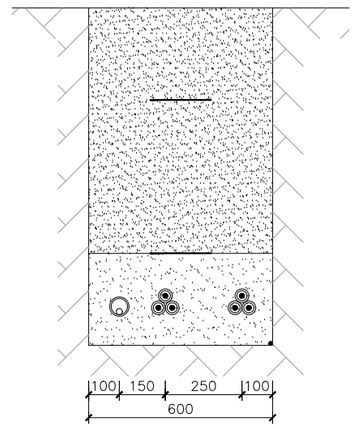
Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

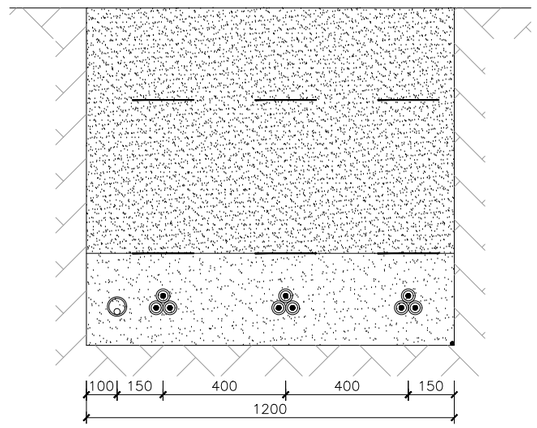
ZANJA TIPO MT 1 CIRCUITO
(BAJO TERRENO NORMAL)



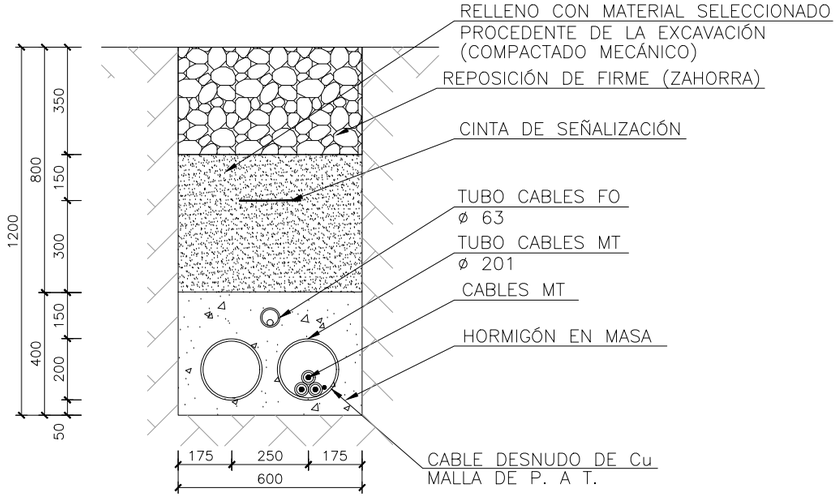
ZANJA TIPO MT 2 CIRCUITOS
(BAJO TERRENO NORMAL)



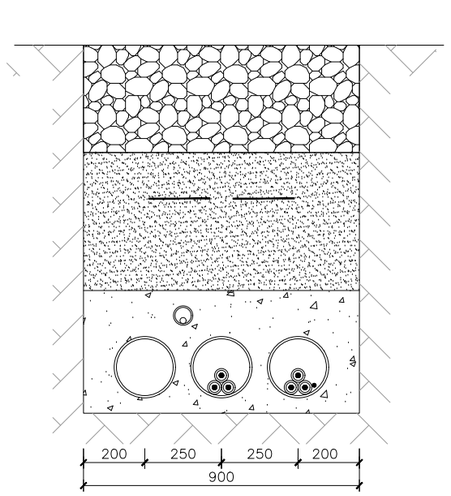
ZANJA TIPO MT 3 CIRCUITOS (d=250mm)
(BAJO TERRENO NORMAL)



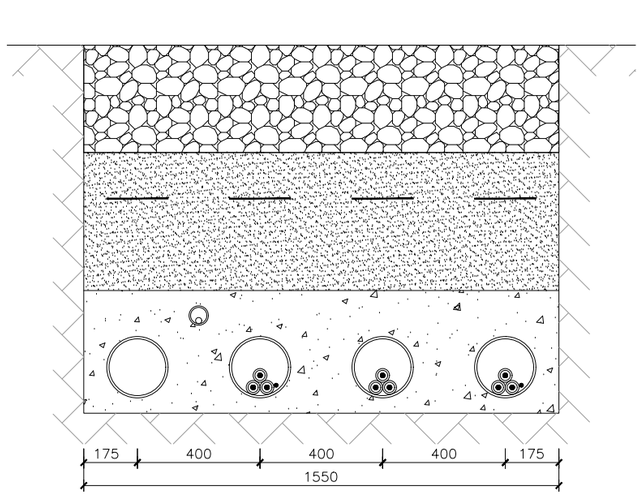
ZANJA TIPO MT 1 CIRCUITO
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



ZANJA TIPO MT 2 CIRCUITOS
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



ZANJA TIPO MT 3 CIRCUITOS (d=401mm)
(PASO REFORZADO CRUZAMIENTO CAMINOS)



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

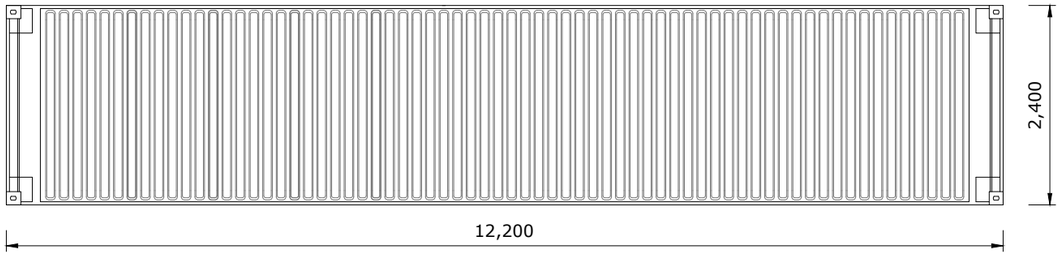
ZANJAS TIPO BT Y MT. ZANJAS BT

Escala:	1/20
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	––
Código:	

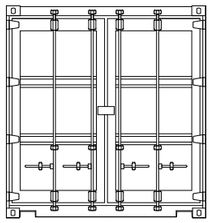
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

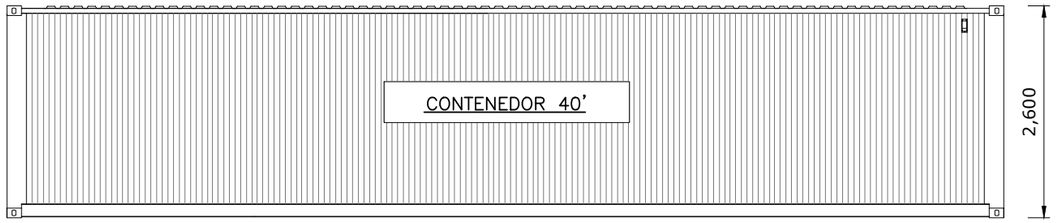
PLANTA PRINCIPAL



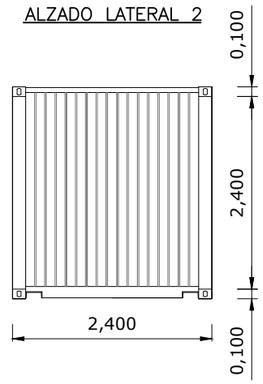
ALZADO LATERAL 1



ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL 2



NOTAS:

1.- SALA DE CONTROL FORMADA POR 1 CONTENEDOR DE 40'.
2.- ALMACÉN FORMADO POR 1 CONTENEDOR DE 40'.
3.- CONTENEDORES CONFORMADOS CON PANELES PRACTICABLES CON POSIBILIDAD DE INSTALACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS SIMPLES O DOBLES.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

CONTENEDOR TIPO

Escala:	1/75
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

Sisener Ingeniería

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

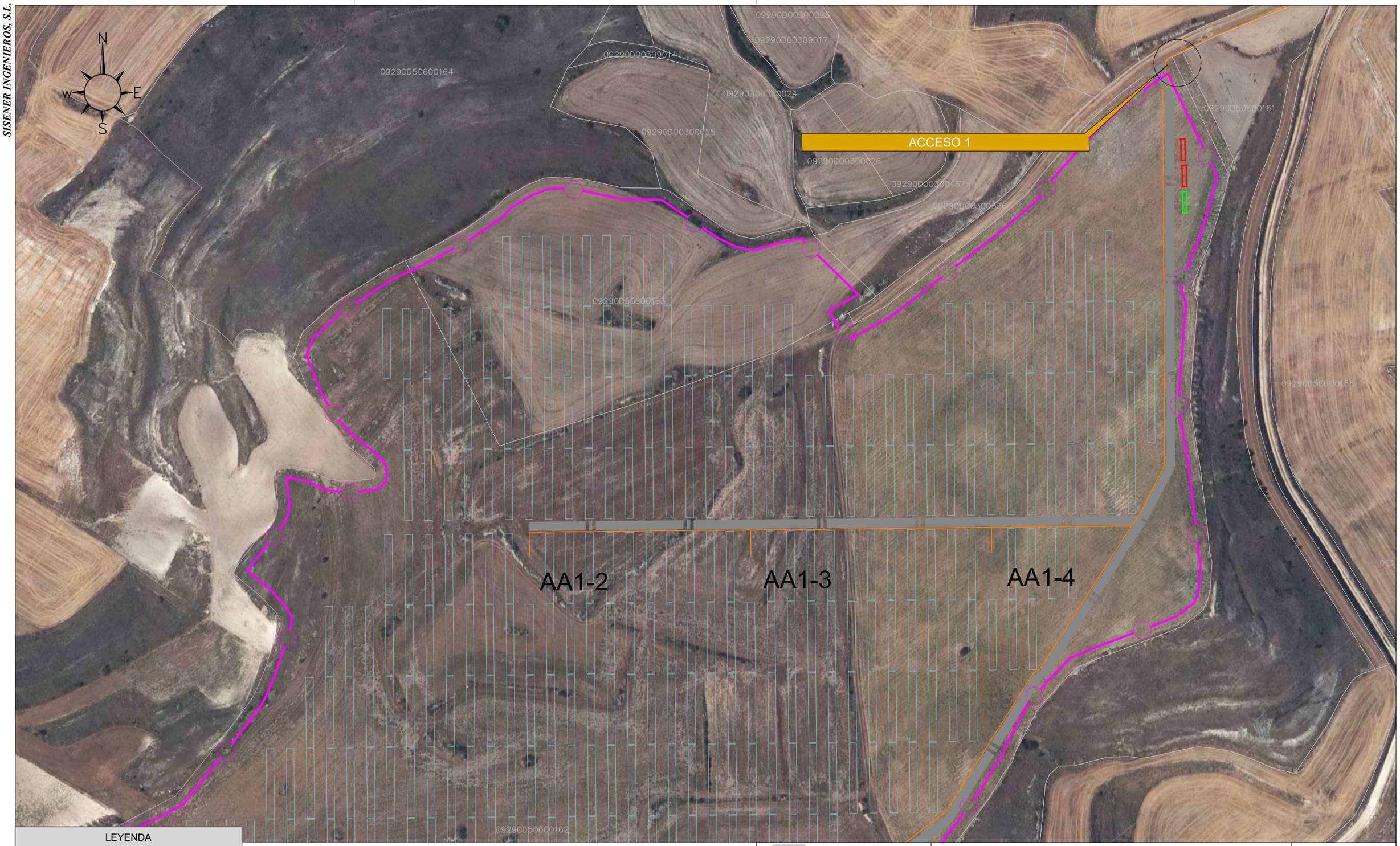
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

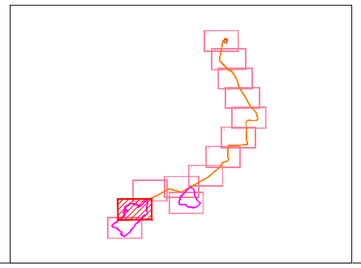
PLANTA GENERAL ACCESOS

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

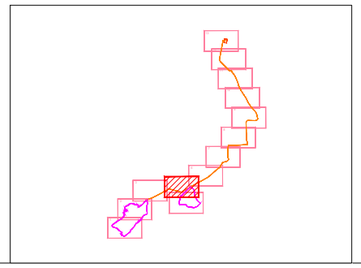
PLANTA GENERAL ACCESOS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

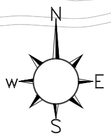
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ACCESOS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

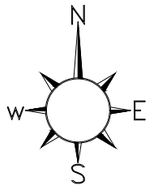
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL

Escala:	1/5.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



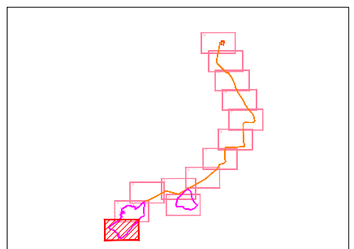
09290D50600162

09290D50600160

09290D50600157

09290D50600158

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

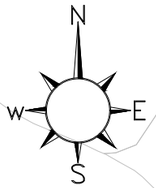
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

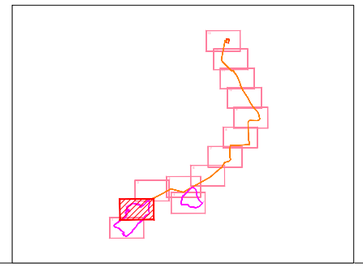
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
09290D50600162

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

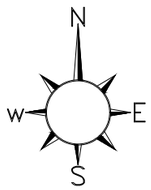
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

09290D5

09290D

OCUPACIÓN
TEMPORAL
ZONA DE OFICINA

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

09290D50500116

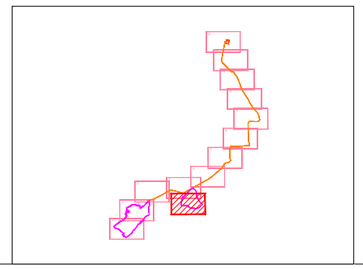
09290D50500114

09290D50500115

09290D50509003

09290D50600146

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

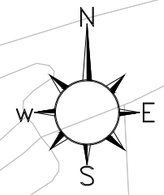
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300277

09290D00300321

09290D00300322

09290D00300320

09290D00300317

09290D00300319

09290D00300313

09290D00300325

09290D50409005

09290D50400086

09290D50409006

LEYENDA	
	Límite vallado
	Pantalla vegetal
	Almacén
	Edificio

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL PANTALLA VEGETAL– DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

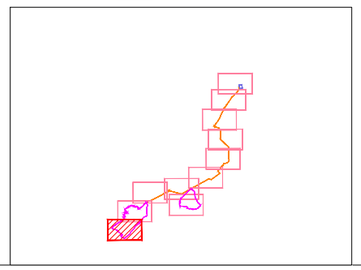
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

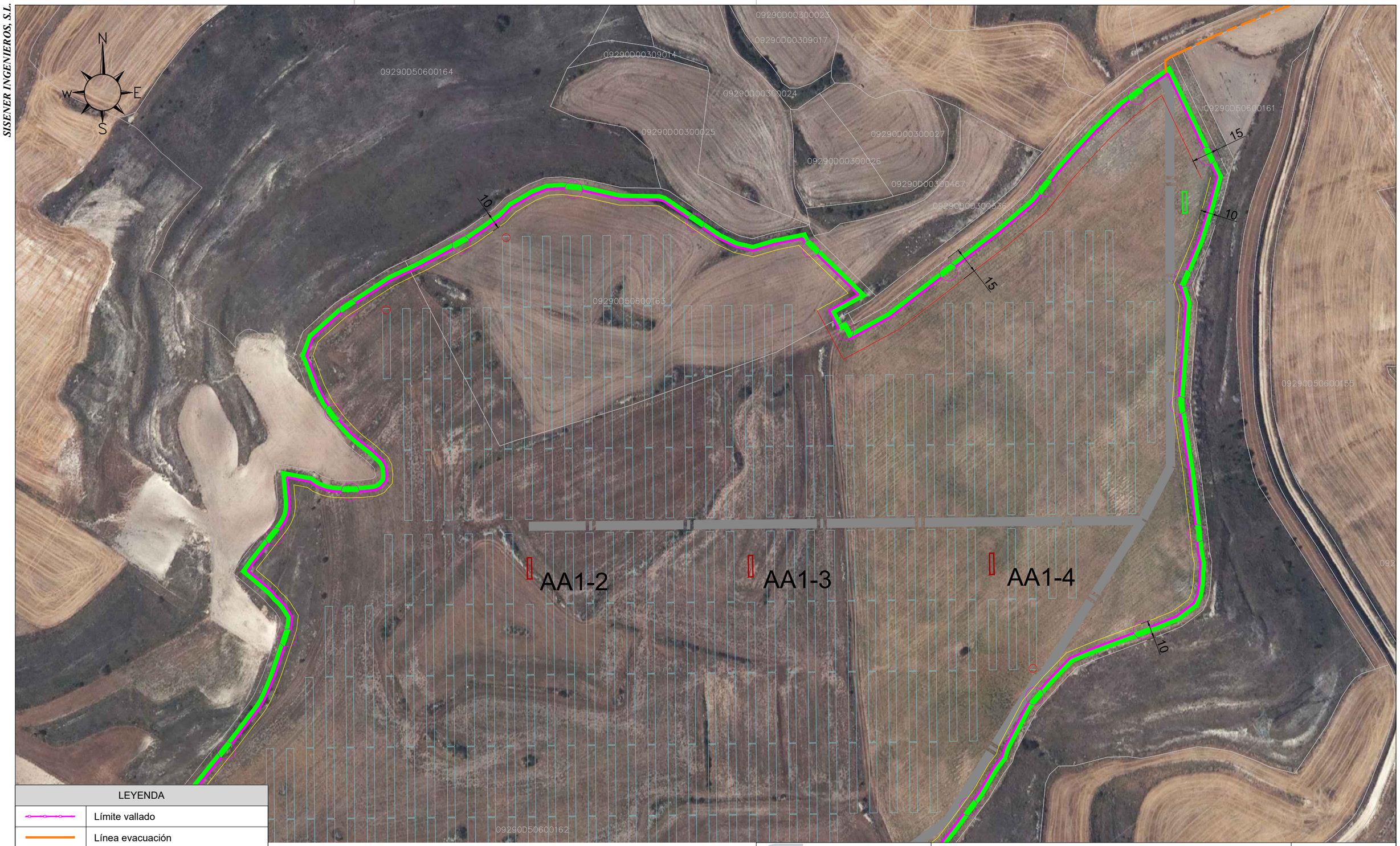
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

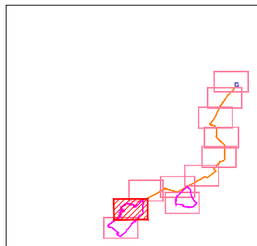
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

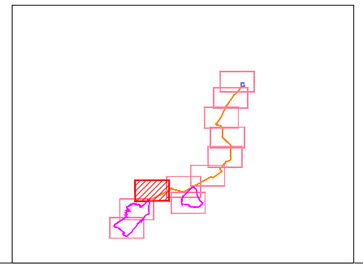
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

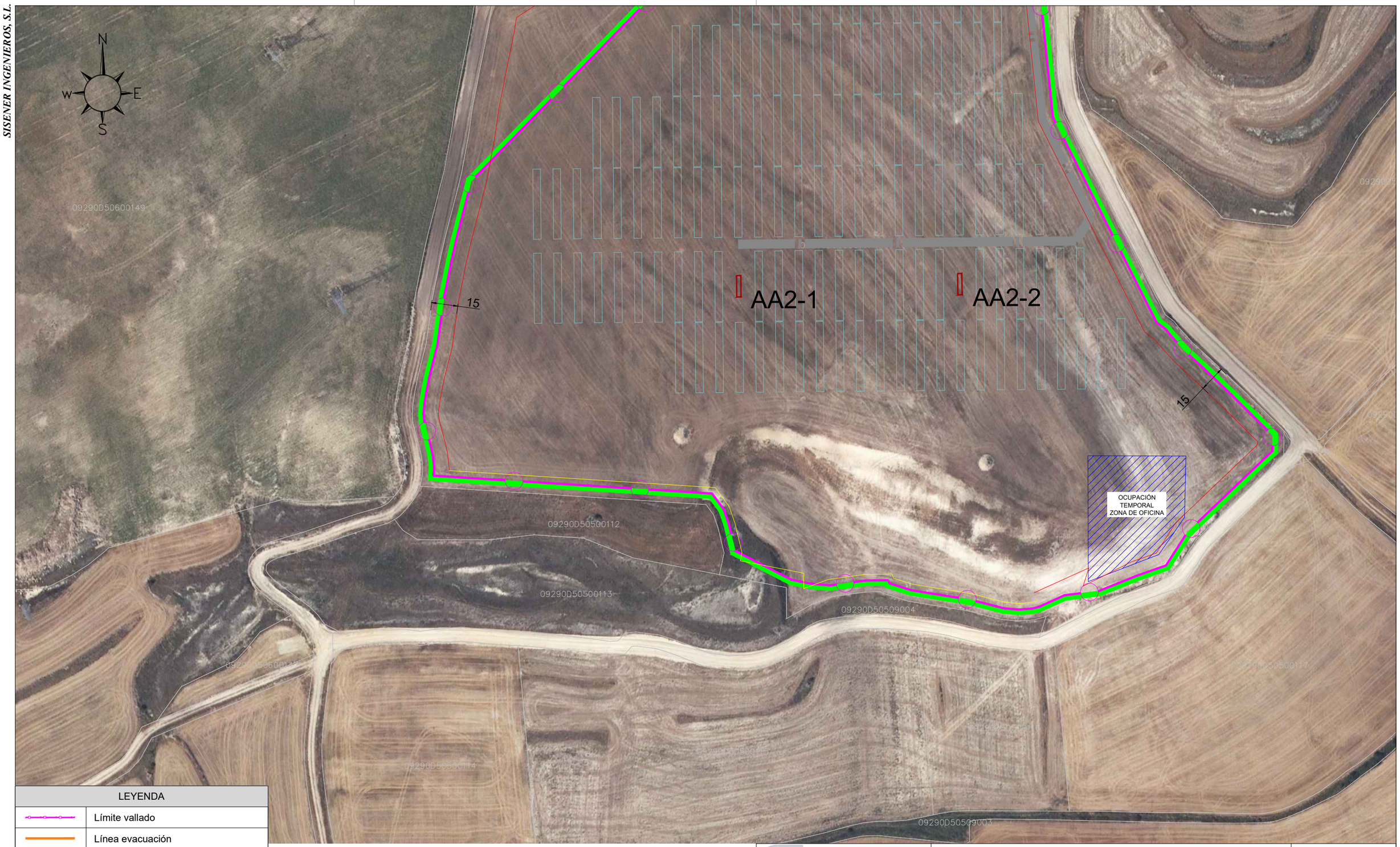
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

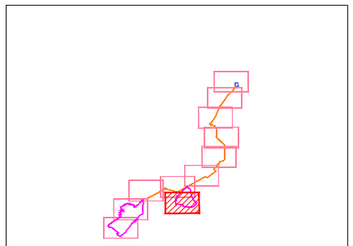
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

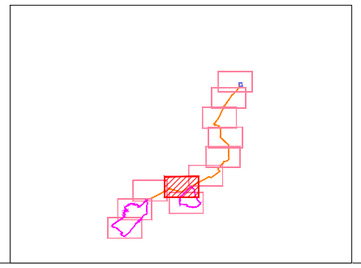
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

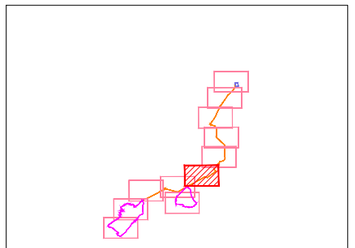
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

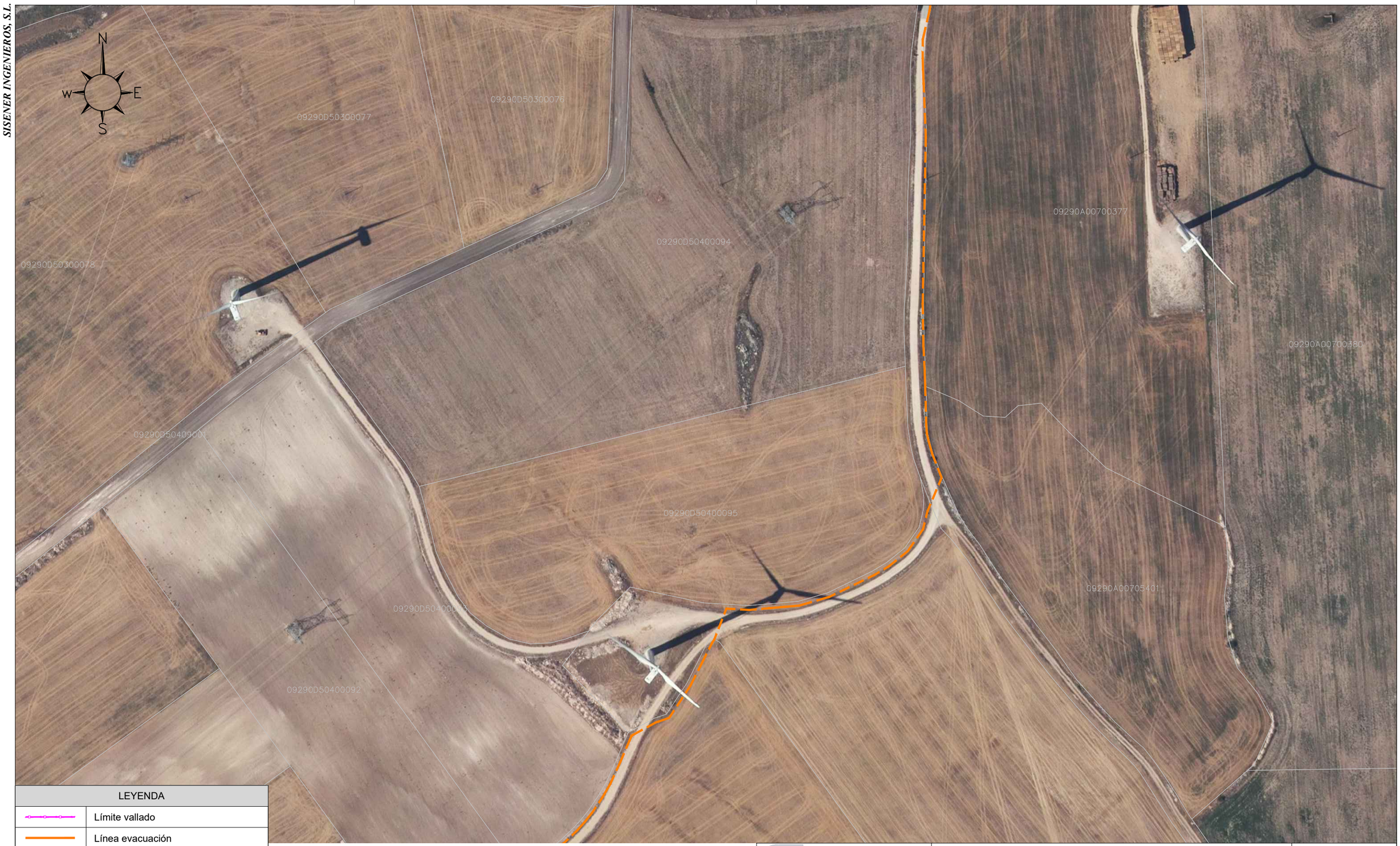
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

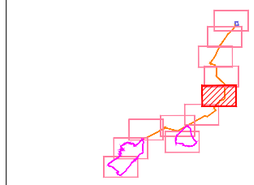
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

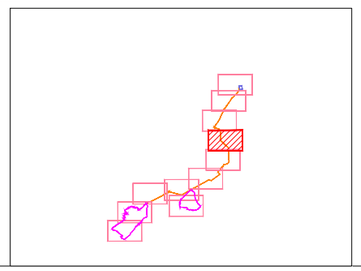
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

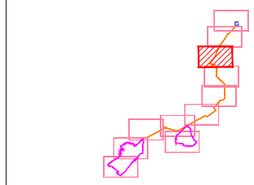
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

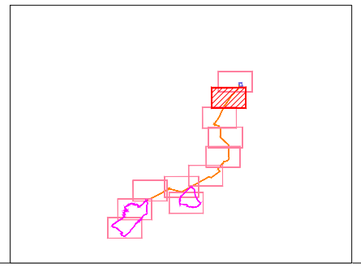
PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

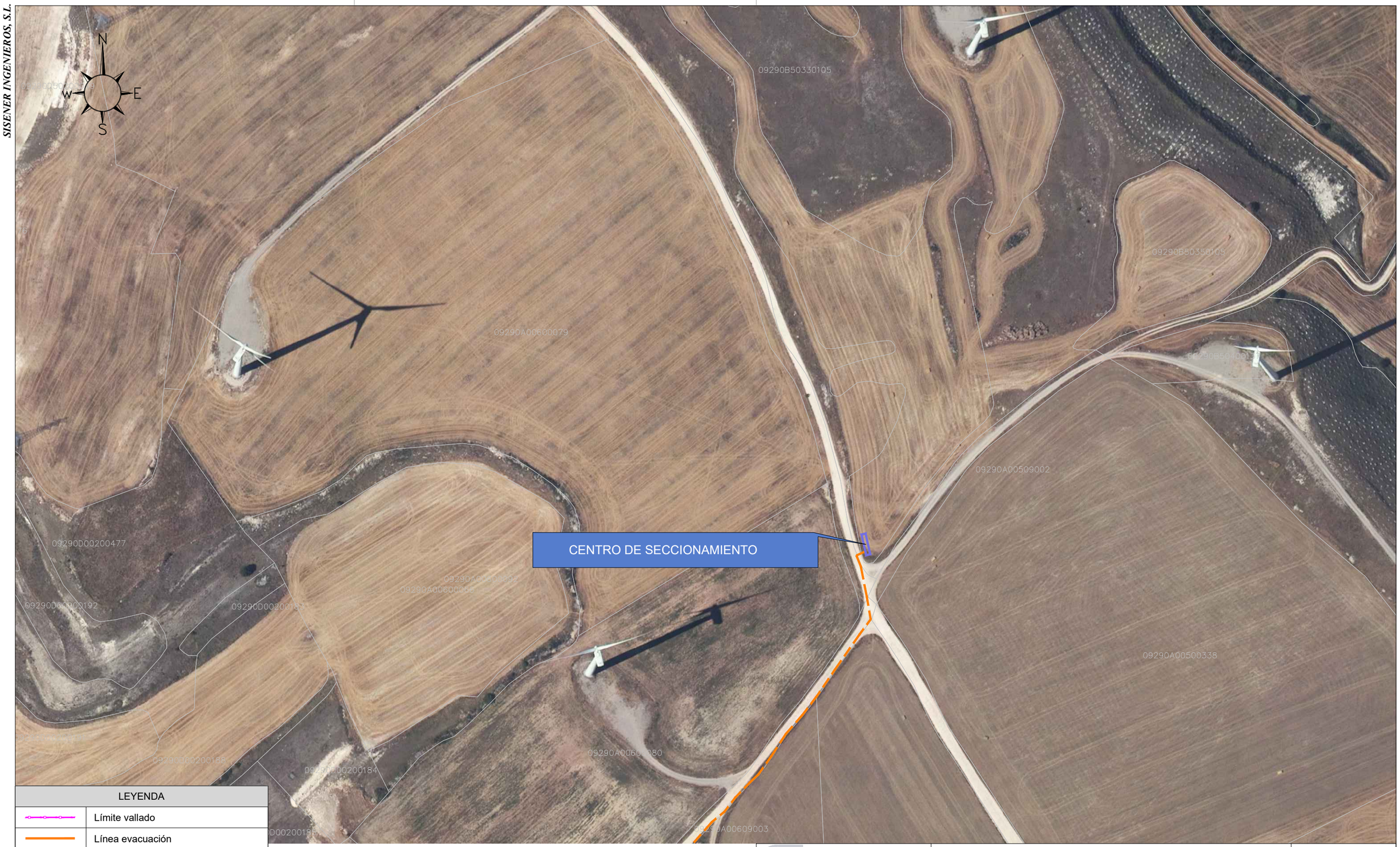
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

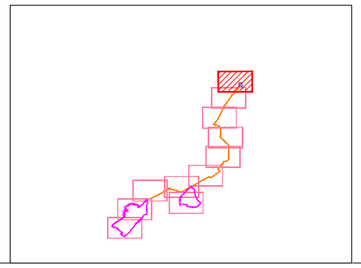
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal
	Retranqueo 15 m (caminos públicos)
	Retranqueo 10 m (parcelas privadas)



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ORDEN FOM10792006

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

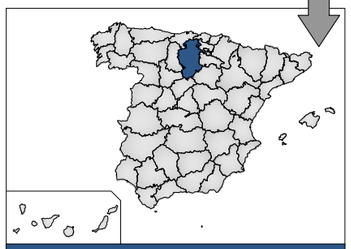
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

COM. AUTÓNOMA:
CASTILLA Y LEÓN



PROVINCIA:
BURGOS

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

SITUACIÓN

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

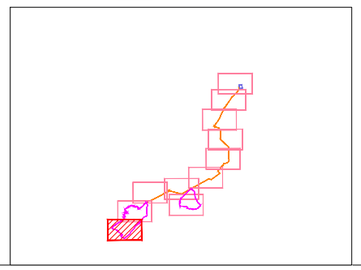
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

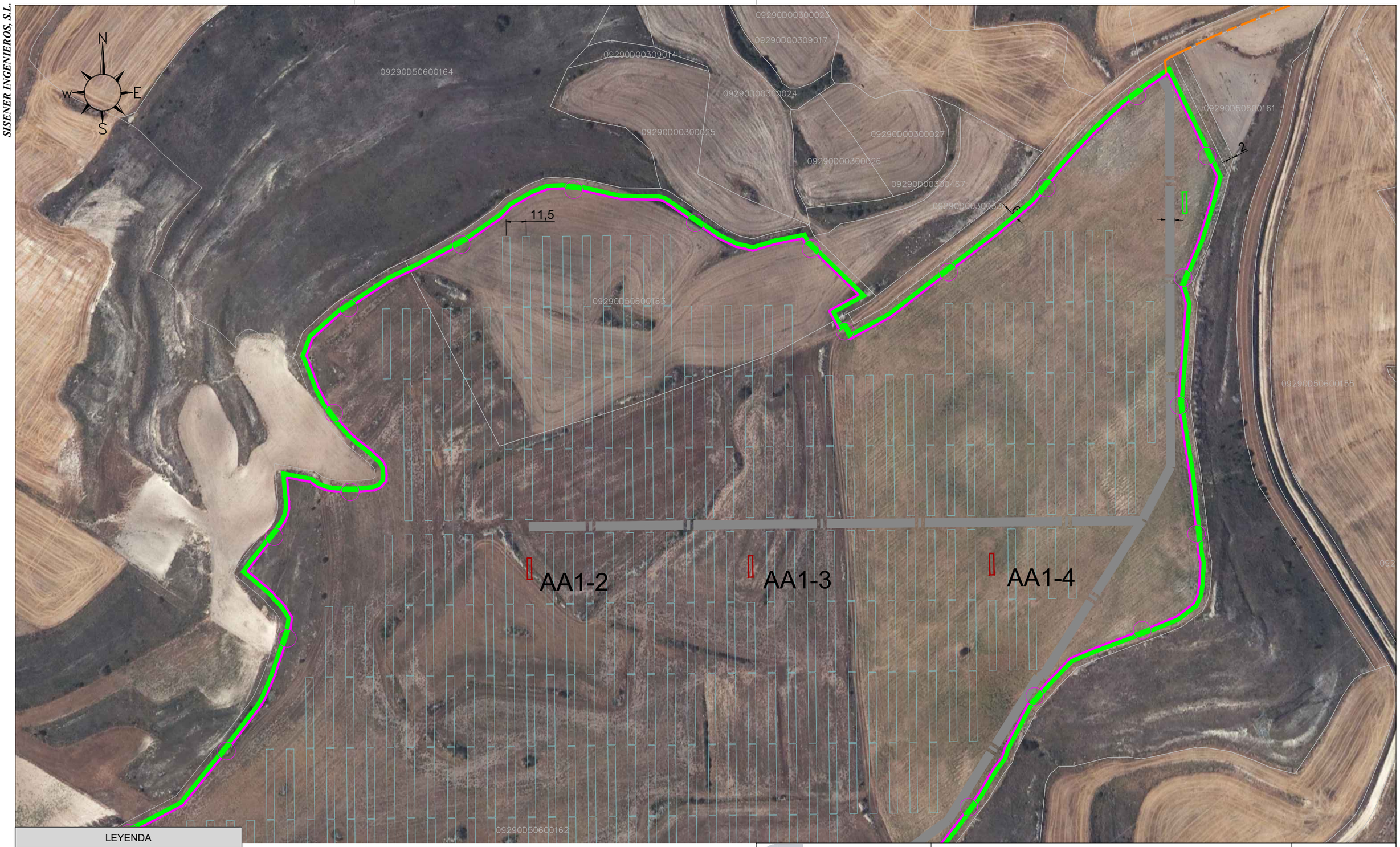
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

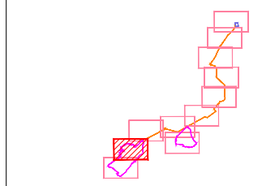
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

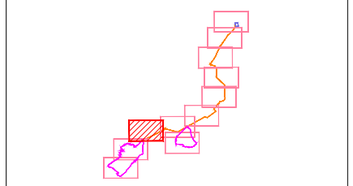
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

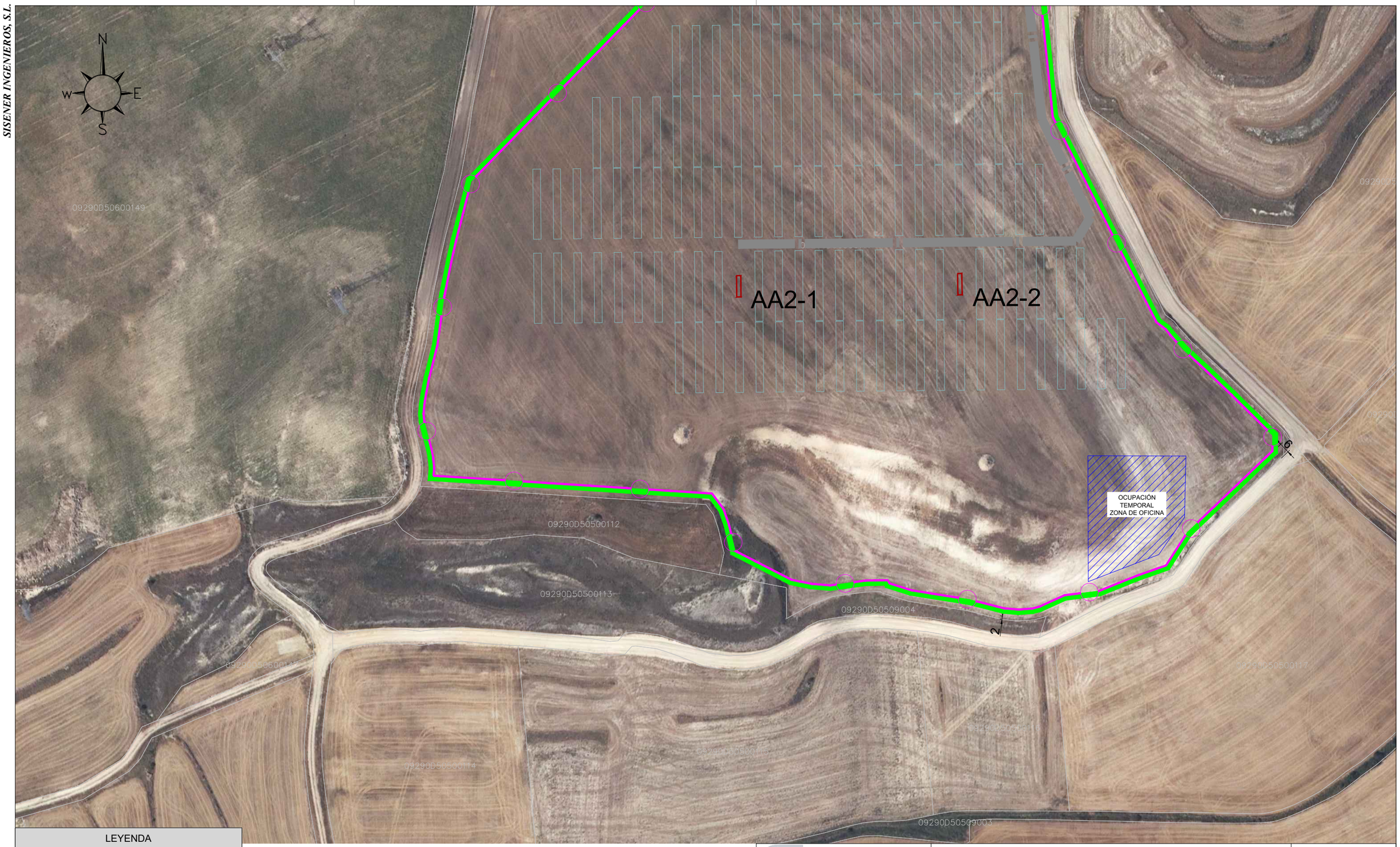
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

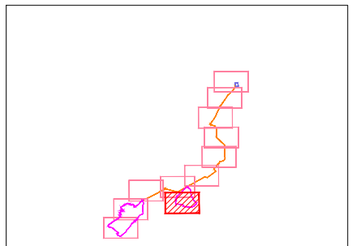
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

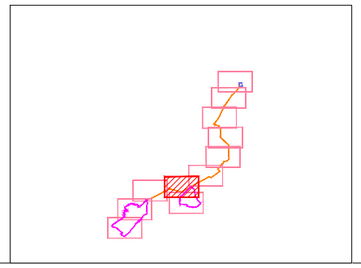
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

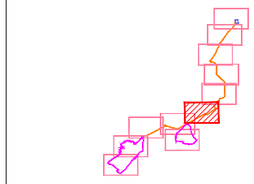
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

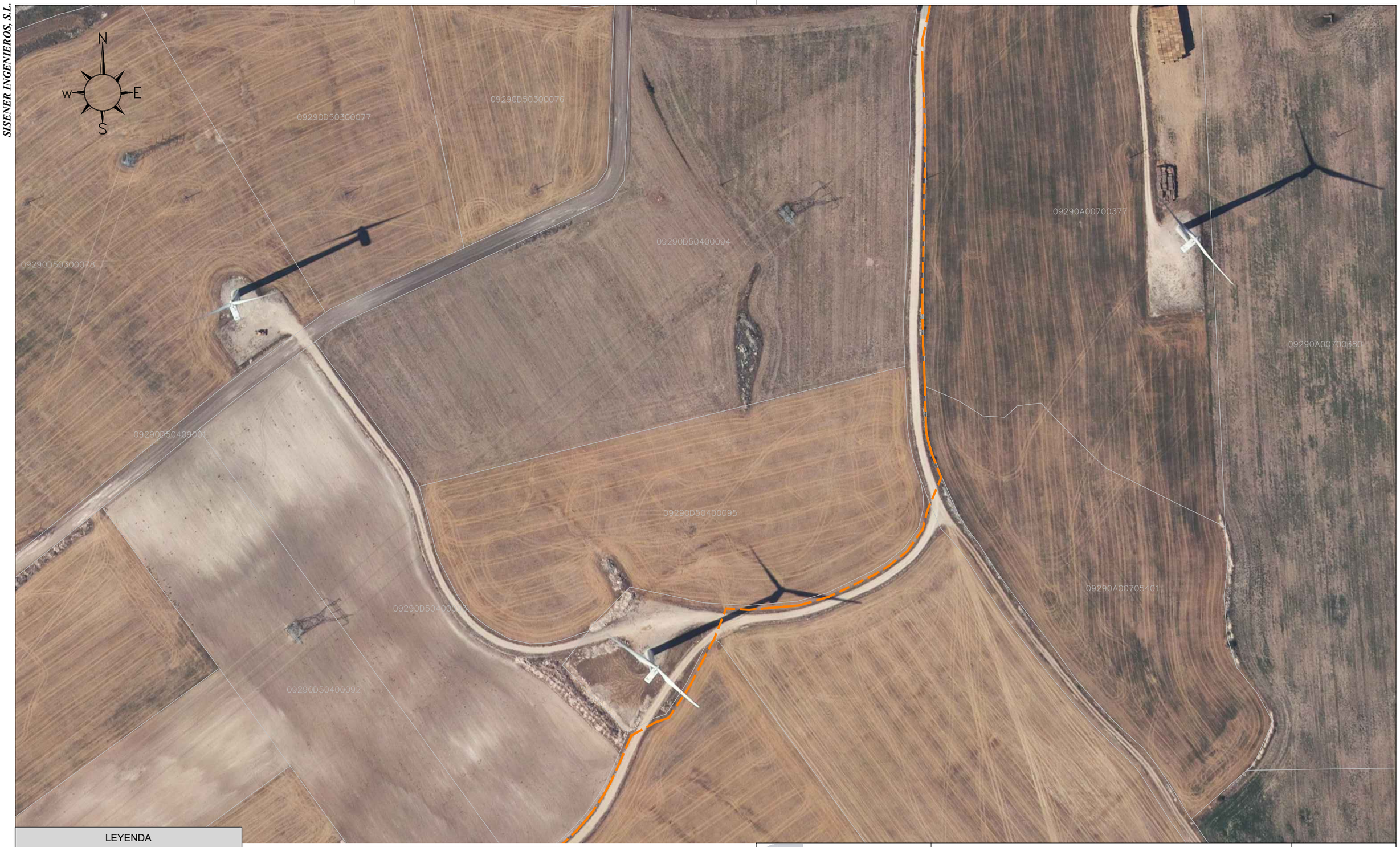
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

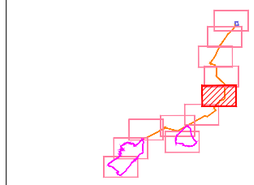
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

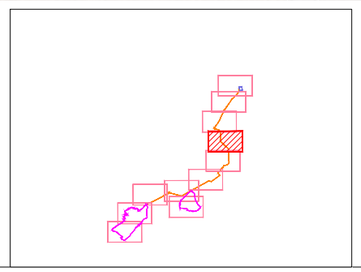
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

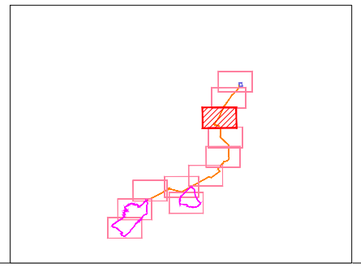
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

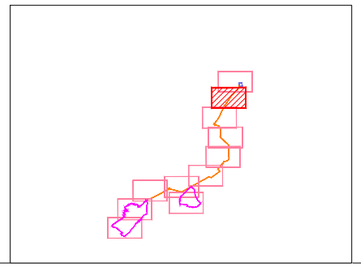
PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

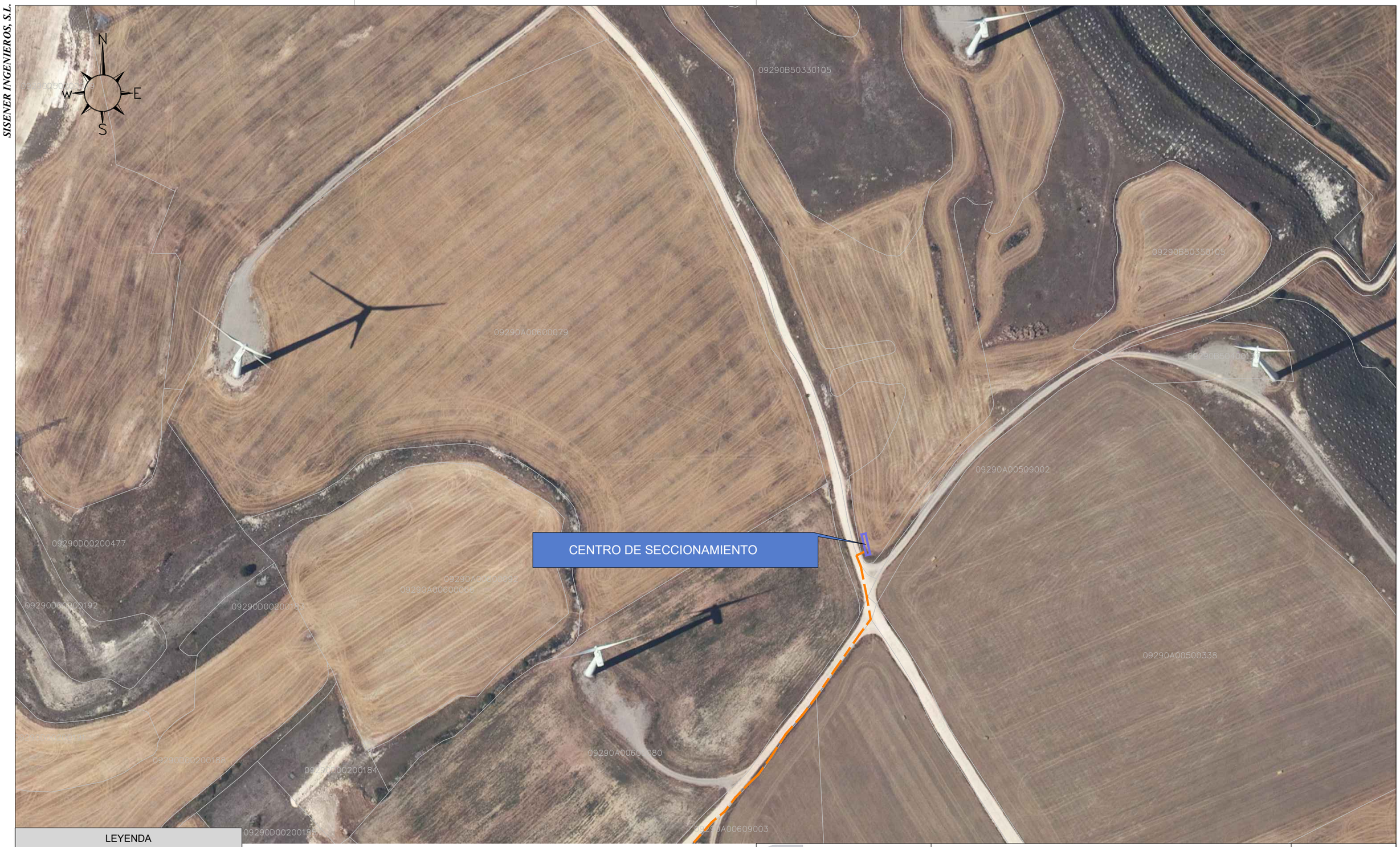
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

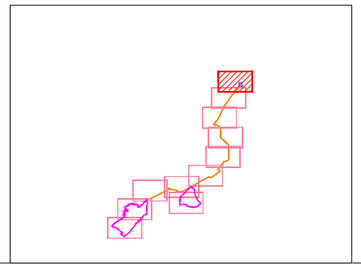
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Edificio control
	Pantalla vegetal



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

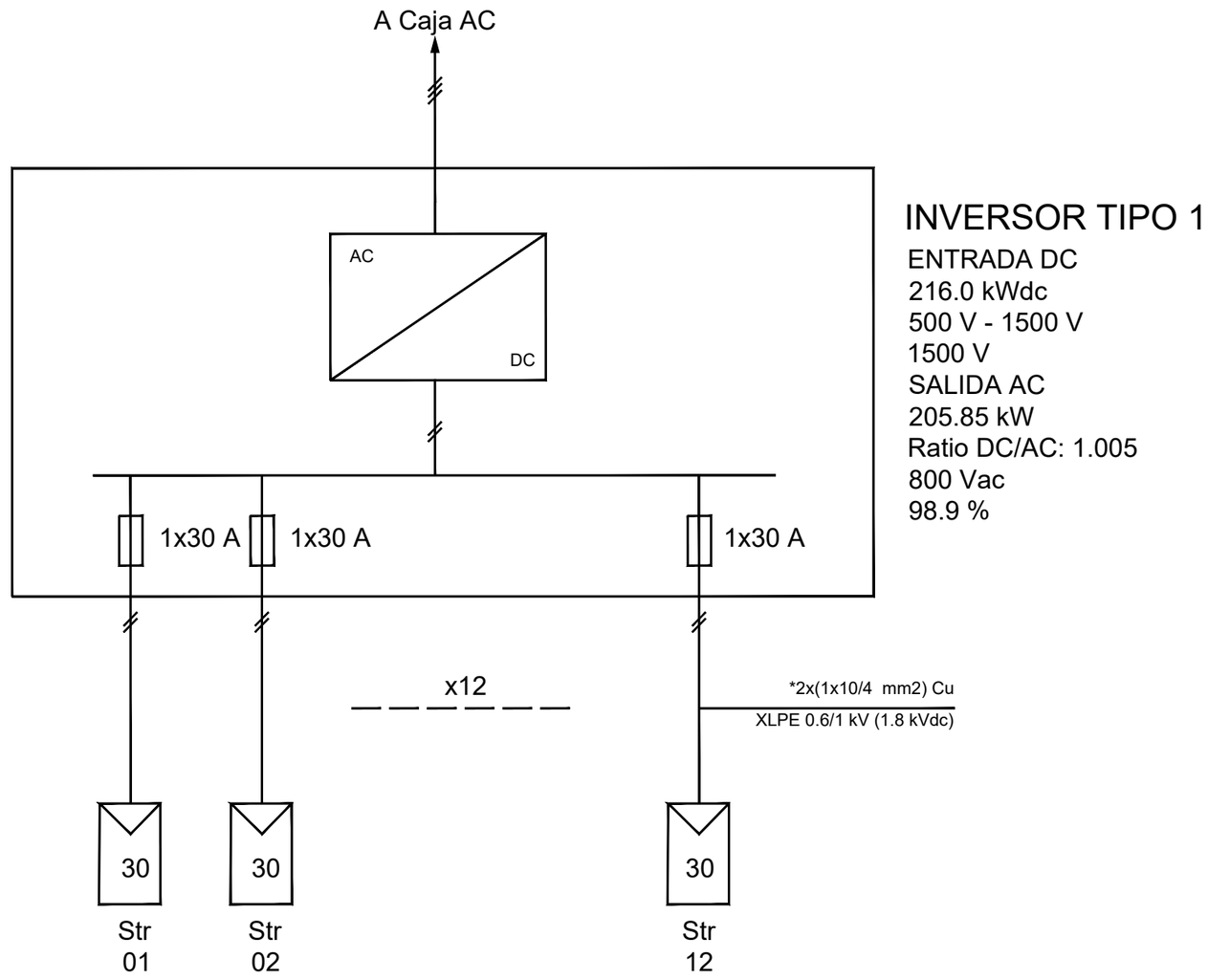
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



INVERSOR TIPO 1

ENTRADA DC
216.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.85 kW
Ratio DC/AC: 1.005
800 Vac
98.9 %

12 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

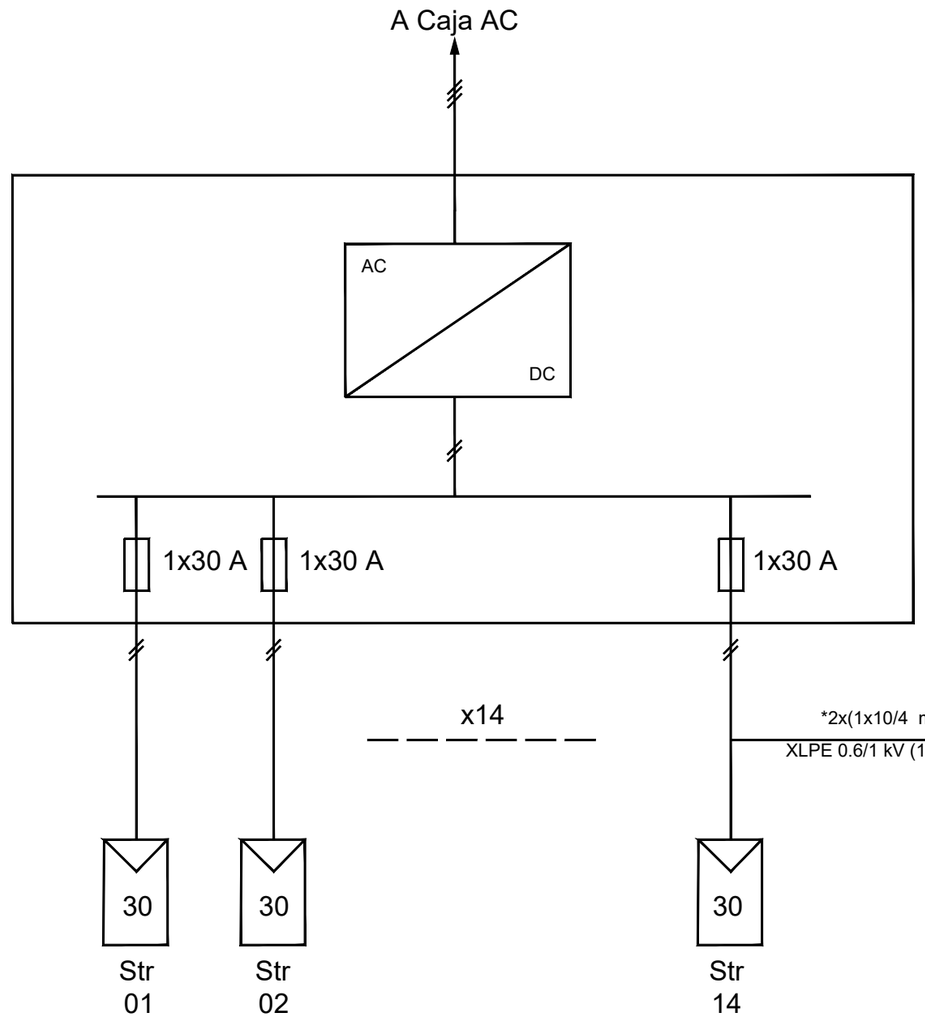
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 1

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



INVERSOR TIPO 2

ENTRADA DC
252.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.850 kW
Ratio DC/AC: 1.22
800 Vac
98.9 %

14 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

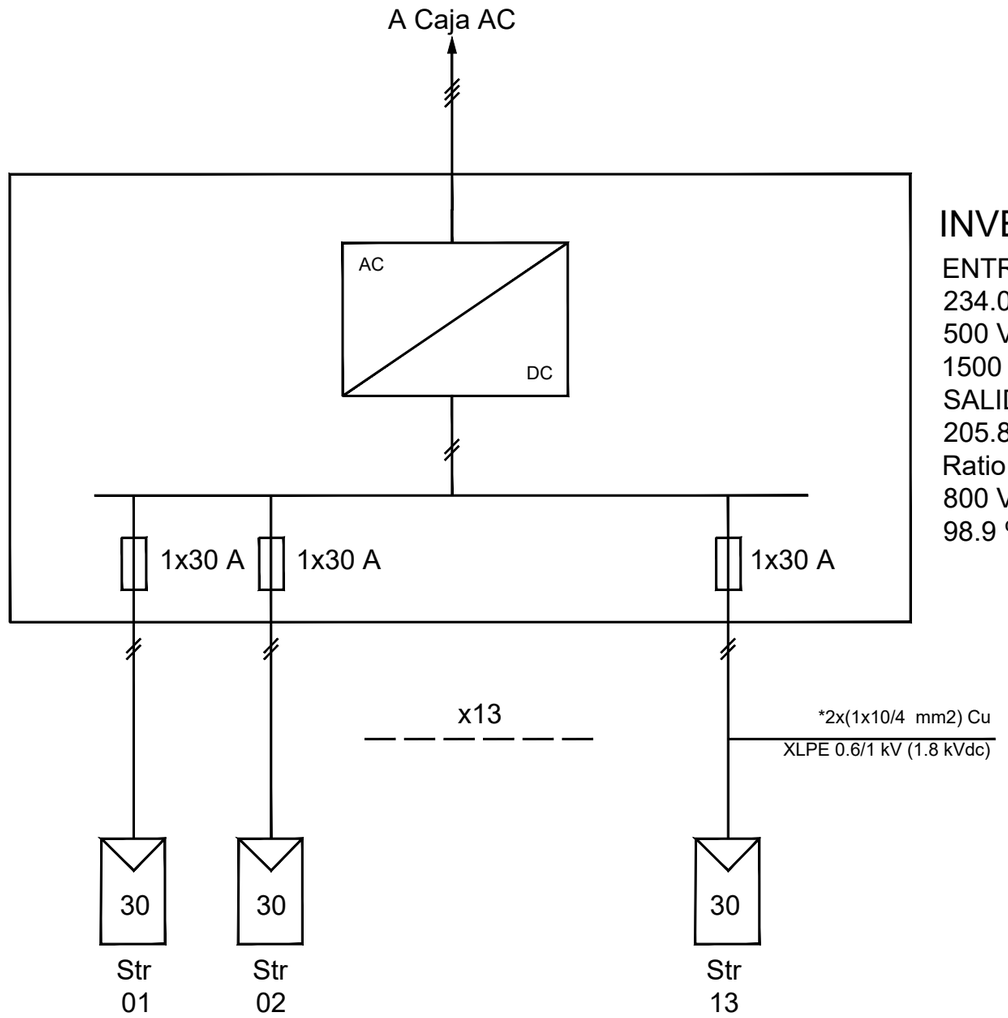
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 2

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3



INVERSOR TIPO 3

ENTRADA DC
234.0 kWdc
500 V - 1500 V
1500 V
SALIDA AC
205.85 kW
Ratio DC/AC: 1.137
800 Vac
98.9 %

13 Strings por inversor
30 Módulos por string
Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600M
Potencia 600 Wp / 1500 VDC

Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

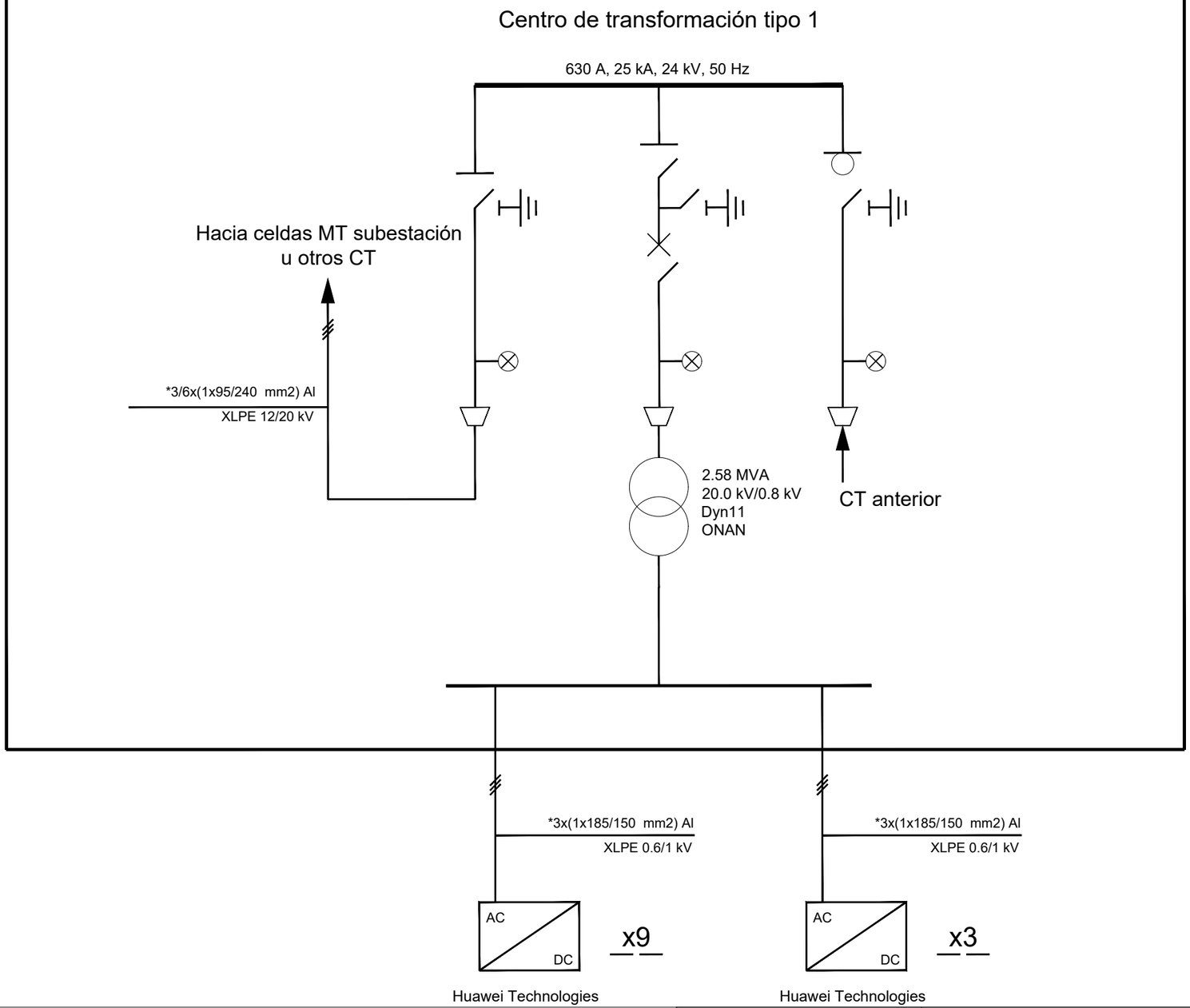
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

ESQUEMA UNIFILAR BT
INVERSOR TIPO 3

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

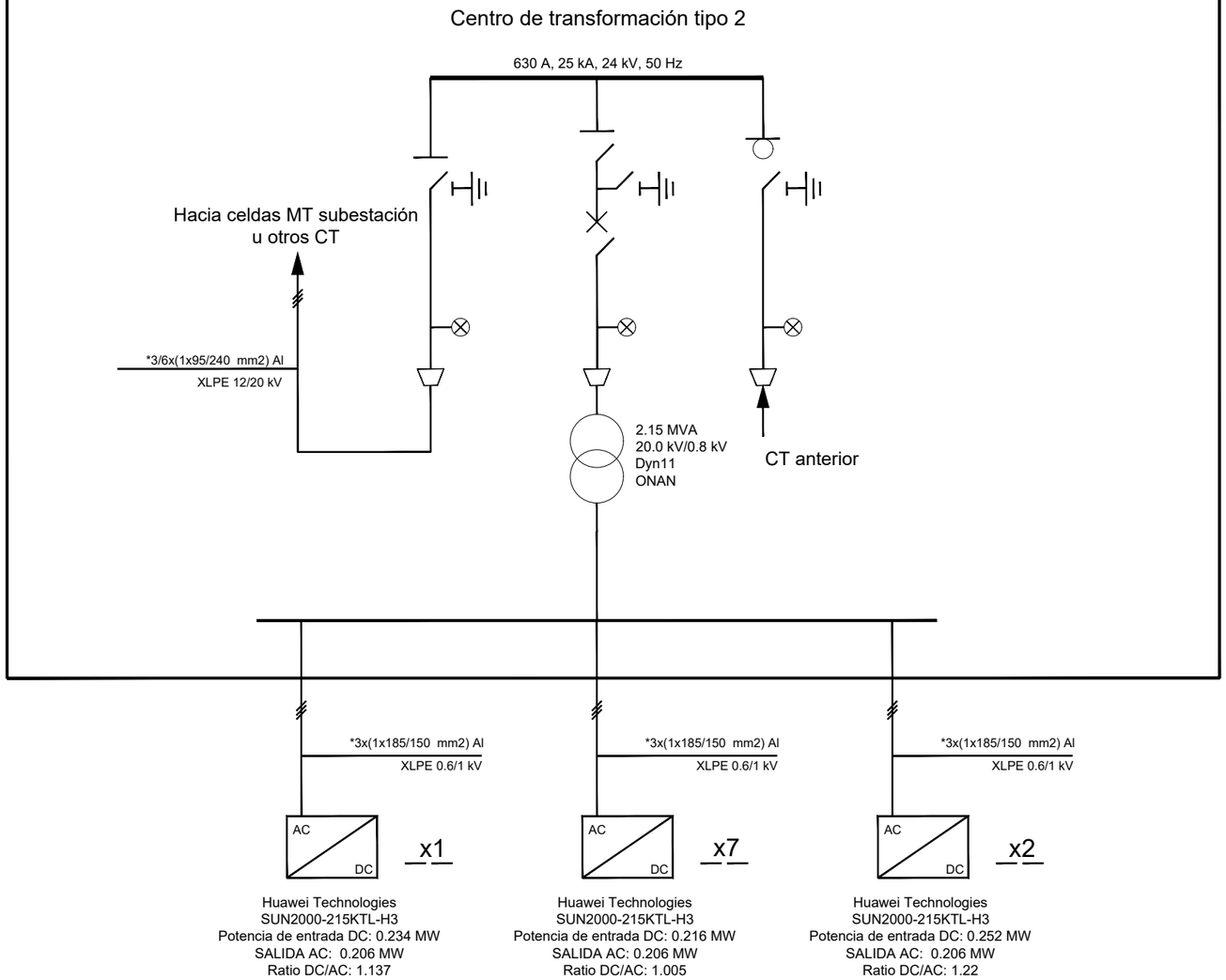
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

ESQUEMA UNIFILAR BT
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN – TIPO 1

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Leyenda

- Fusible 350 A
- Inversor string 205.85 kW
- Cables BT DC
- Cables AC

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

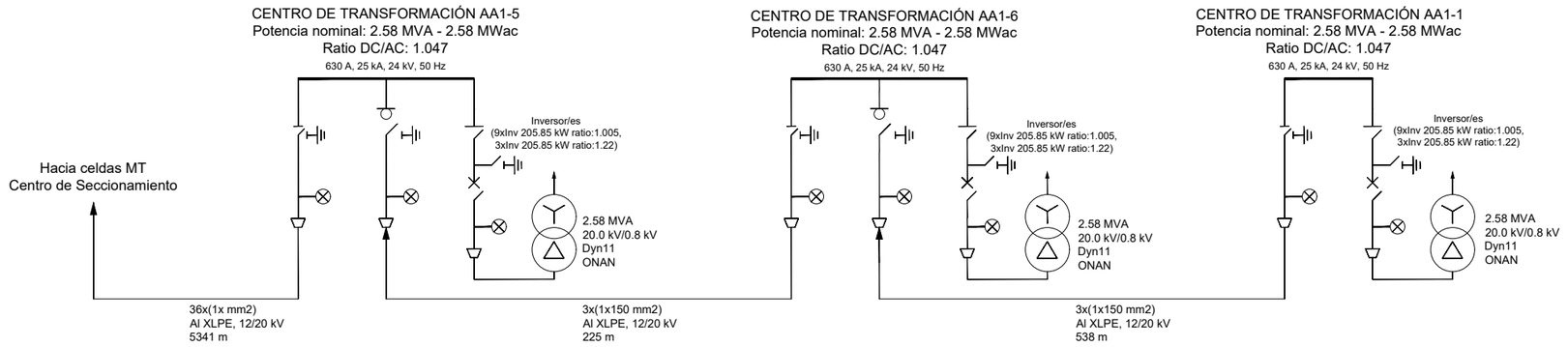
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

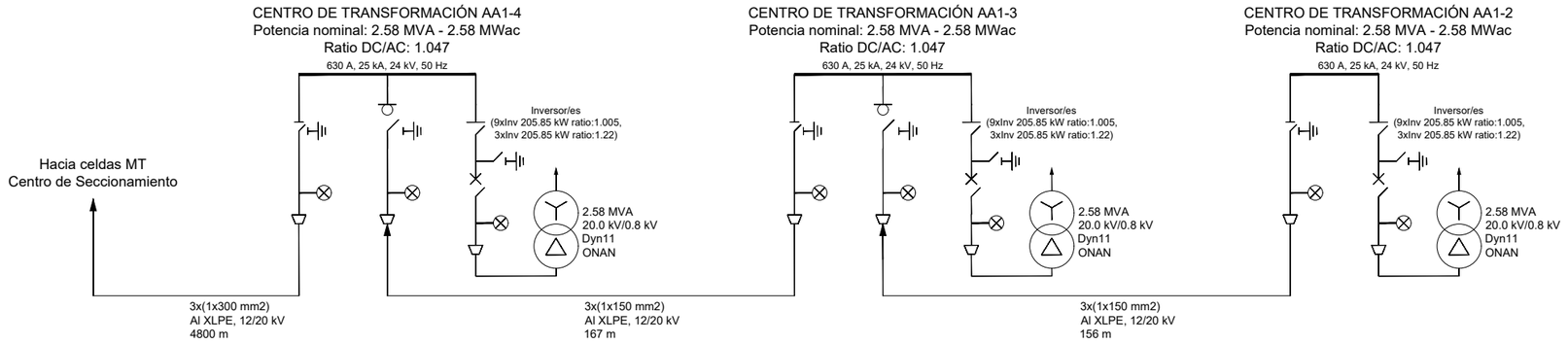
ESQUEMA UNIFILAR BT
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN – TIPO 2

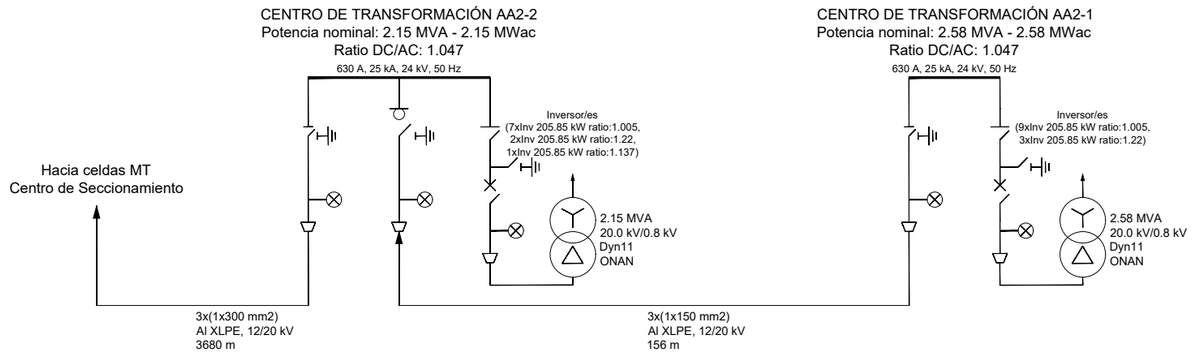
Escala:	S/E
Revisión:	01
Hoja:	05
Siguiente:	--
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.







Leyenda

- Celdas de entrada
- Detector de tensión
- Interruptor de puesta a tierra
- Interruptor - seccionador en carga
- Interruptor en vacío
- Transformador

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

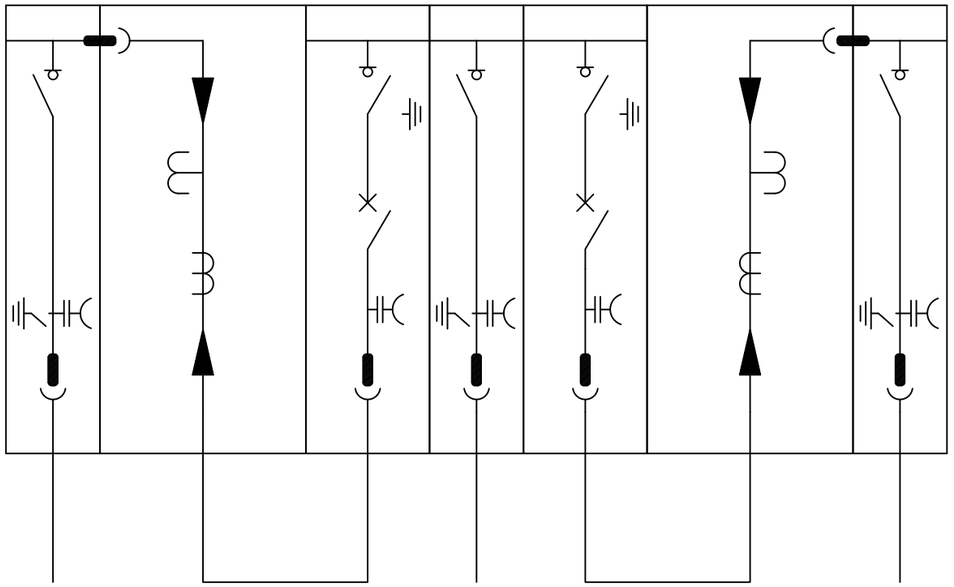
ESQUEMA UNIFILAR MT
PLANTA FOTOVOLTAICA

Escala: S/E
Revisión: 02
Hoja: 01
Siguiente: 02
Código:

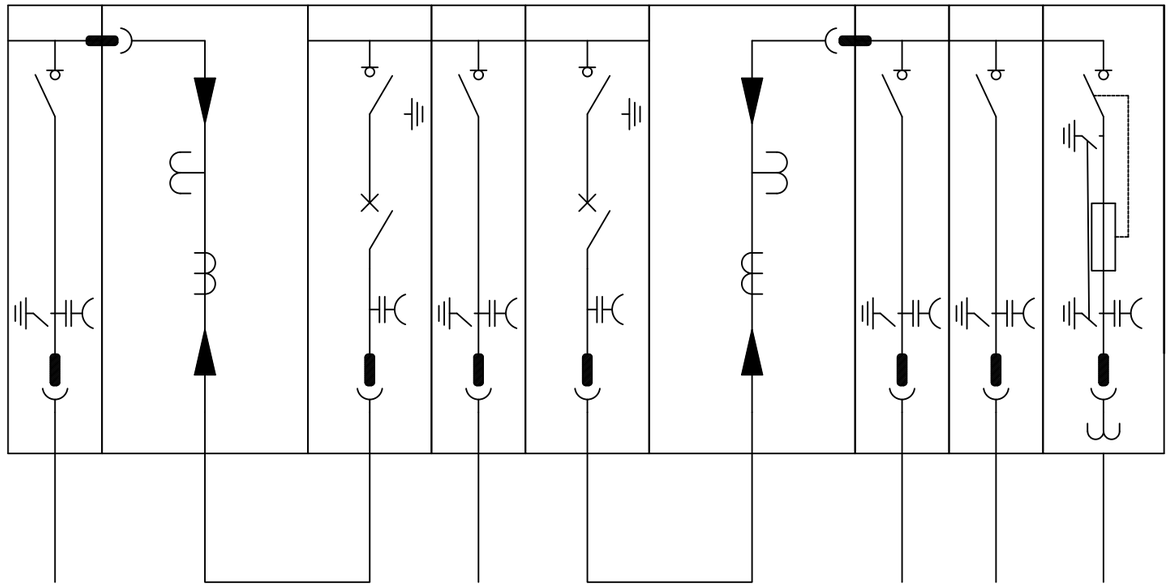
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO N°1



CENTRO DE SECCIONAMIENTO N°2



LEYENDA	
	INTERRUPTOR SECCIONADOR DE LÍNEA (3 POS.)
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	INDICADOR PRESENCIA DE TENSIÓN
	FUSIBLE
	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN
	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

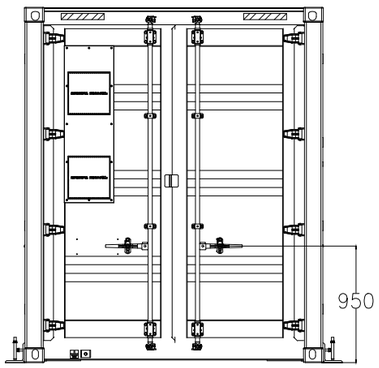
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

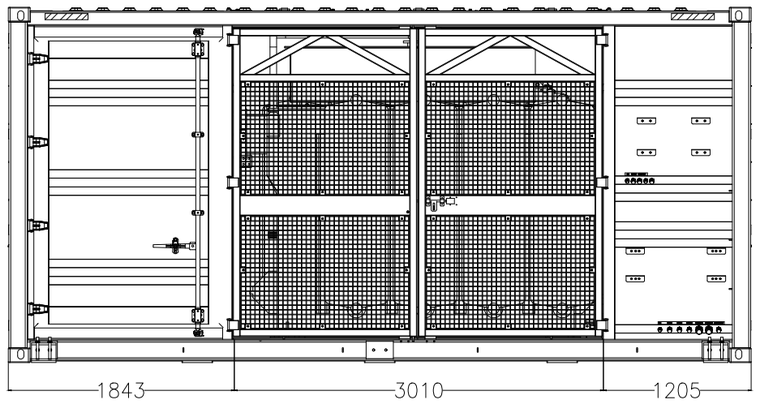
ESQUEMA UNIFILAR MT
CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	--
Código:	

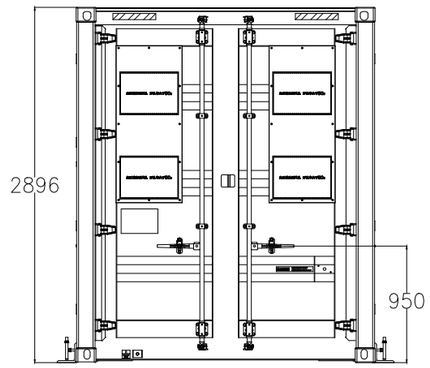
FORMATO ORIGINAL DIN-A3



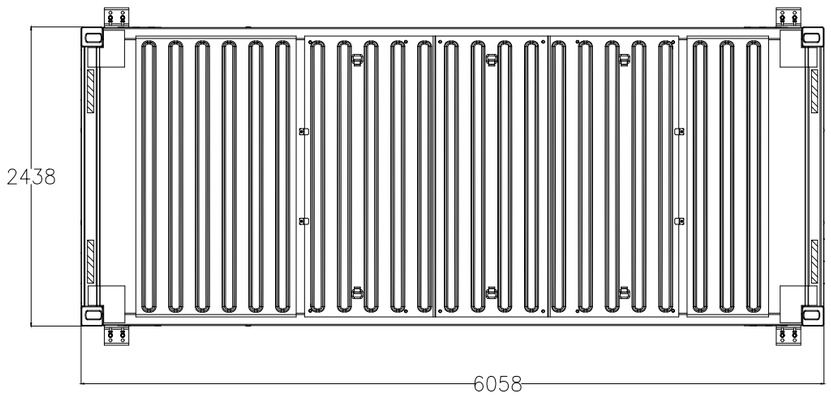
Right side view



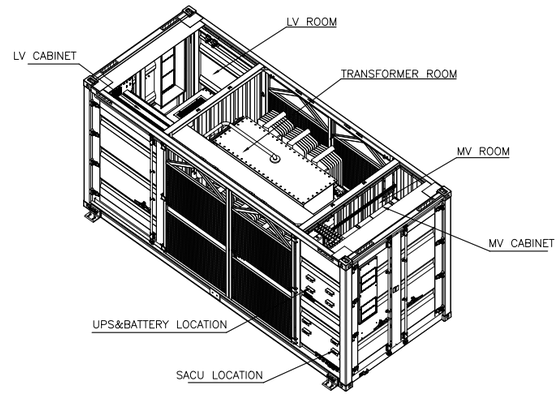
Front view



Left side view



Top view



Dimensions in mm

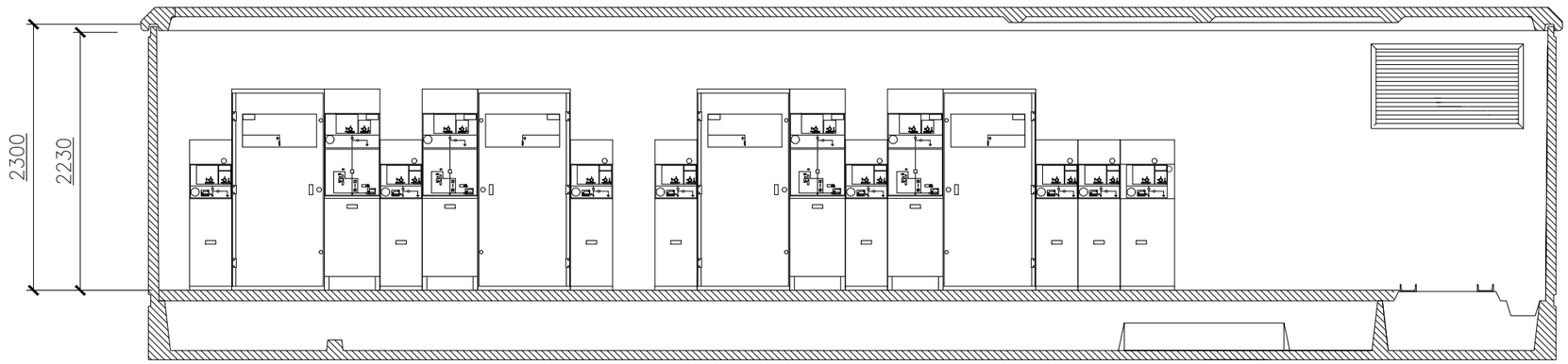
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134	Sisener Ingeniería	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV EL PÁRAMO T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)
	Escala: 1/50	
	Revisión: 02	
	Hoja: 01	
	Siguiente: 02	
	Código:	

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

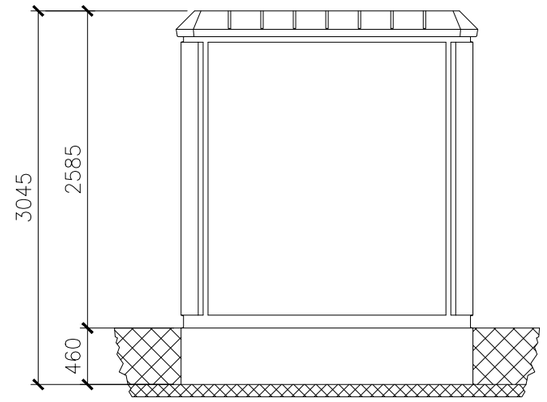
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

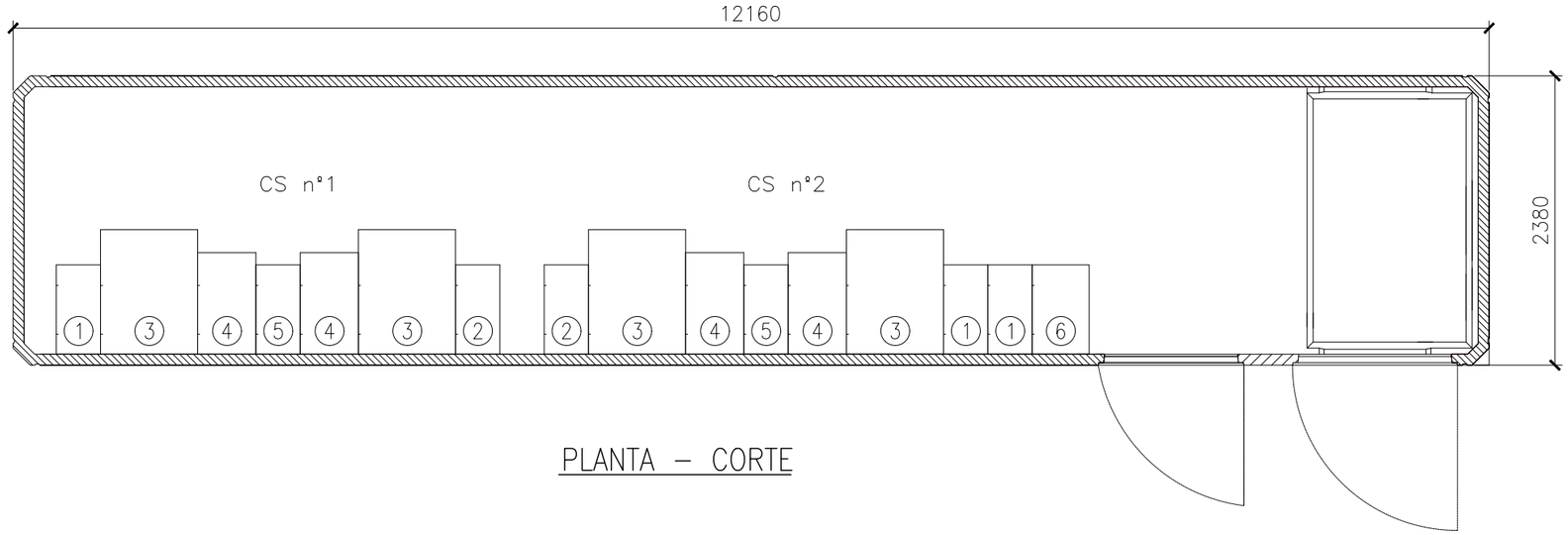
SISENER INGENIEROS, S.L.



ALZADO – CORTE



PERFIL



PLANTA – CORTE

LEYENDA	
①	CELDA DE LÍNEA – ENTRADA FV
②	CELDA DE LÍNEA – ENTRADA PE
③	CELDA DE MEDIDA
④	CELDA DE PROTECCIÓN
⑤	CELDA DE LÍNEA – SALIDA CS
⑥	CELDA DE SSAA

Dimensiones en mm

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

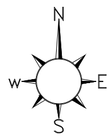
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Escala:	1/50
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



CENTRO DE SECCIONAMIENTO

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

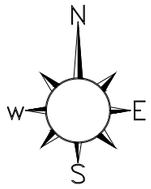
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



AA1-5

AA1-6

AA1-1

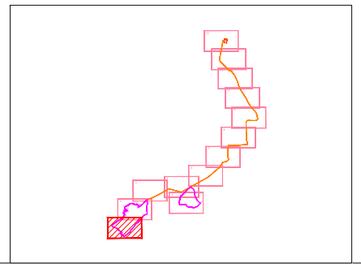
09290D50600162

09290D50600160

09290D50600157

09290D50600158

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

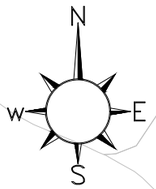
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

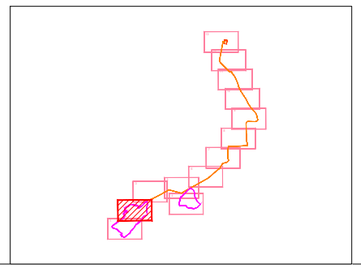
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
AA1-2
AA1-3
AA1-4
09290D50600162

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

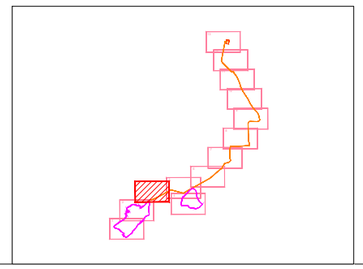
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

N
W
E
S

09290D00100149
09290D00100150
09290D00100151
09290D00100152
09290D00300068
09290D00300070
09290D00300055
09290D00300076
09290D00300075
09290D00300081
09290D00300082
09290D00300369
09290D00300315
09290D00300300
09290D00300303
09290D00300304
09290D00300314
09290D00300316
09290D00300074
09290D00300050
09290D00300049
09290D00300067
09290D00300048
09290D00300047
09290D00300071
09290D00300311
09290D00300310
09290D00309019
09290D00300046
09290D00300045
09290D00300073
09290D00300083
09290D00300312
09290D00300461
09290D00300038
09290D00300044
09290D00309112
09290D00300072
09290D00300324
09290D00300313
09290D00300040
09290D00309018
09290D00300039
09290D50609005
09290D00300043
09290D00300041
09290D00300325
09290D00300326
09290D00300042
09290D00300474
09290D00300327
09290D00300020
09290D00309011
09290D00300328
09290D00300329
09290D00300473
09290D00300032
09290D00300330
09290D00300022
09290D00309021
09290D00300029
09290D00300331
09290D00300332
09290D00300028
09290D00300030
09290D00300021
09290D00300333
09290D00300031
09290D00300023
09290D00309017
09290D50600151
09290D50600150

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

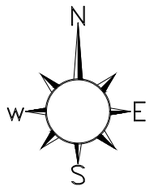
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

AA2-1

AA2-2

09290D5

09290D

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

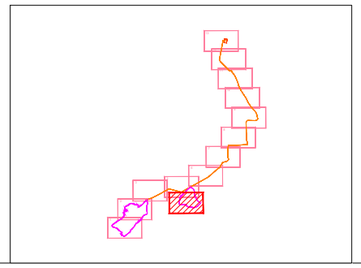
09290D50500116

09290D50500115

09290D50500114

09290D50509003

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

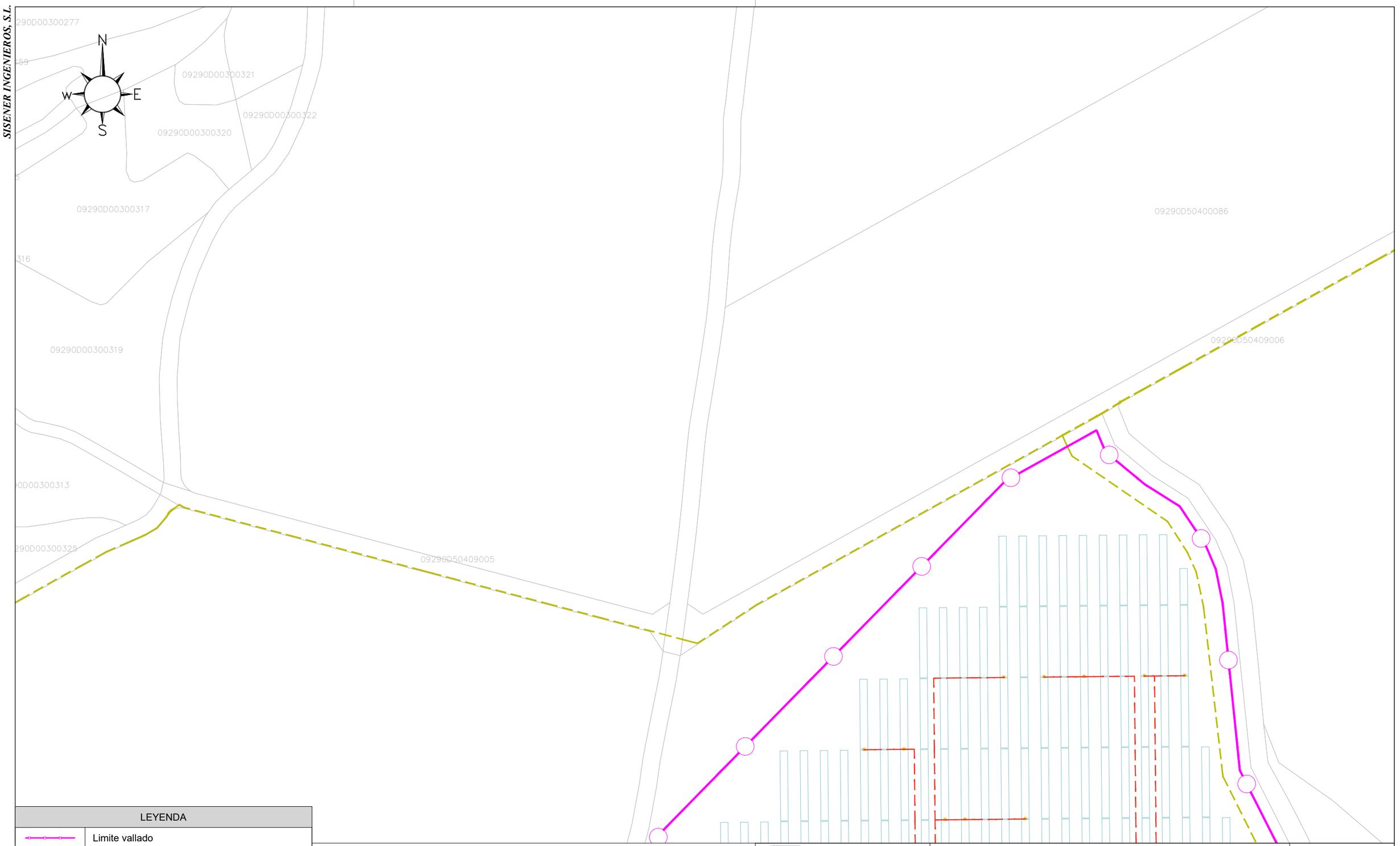
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

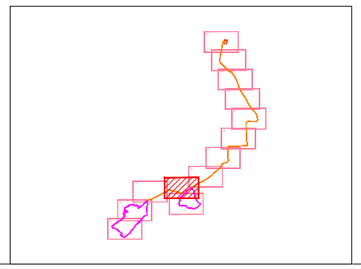
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

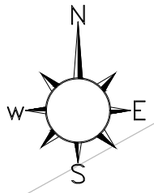
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

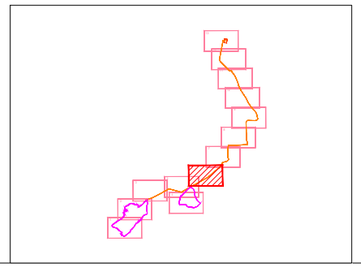
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50400087
09290D50400088
09290D50400089
09290D50400096
09290D50400084
09290D50400090
09290D50400091
09290D504000
09290D50400085
09290D50409004
09290D50400086
09290D50400106
09290D50409006

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

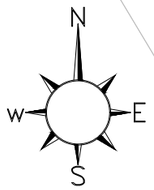
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

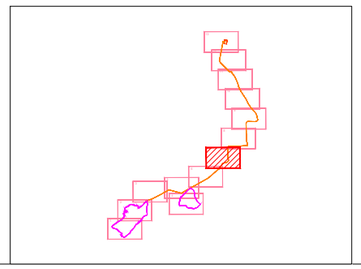
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300075
09290D50300076
09290D50300077
09290D50300078
09290D50400094
09290A00700377
09290A00700380
09290D50409001
09290D50400095
09290D50400093
09290A00705401
09290D50400092

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

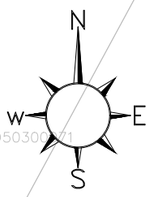
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300071

09290D50300072

09290A00600091

09290A00600090

09290A00600089

09290A00600088

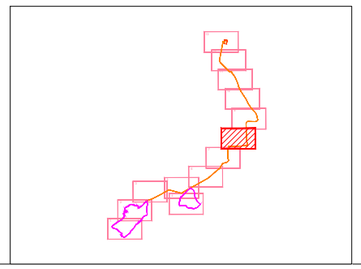
09290A00600087

09290A00600

09290A00600068

09290D50300073

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

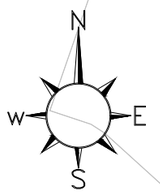
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

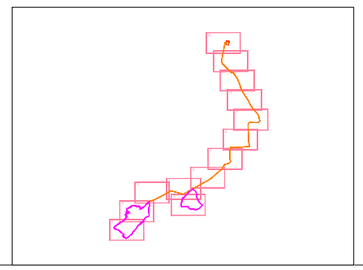
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00200495
09290A00605082
09290A00615082
09290A00500340
09290A00600075
09290A00605083
09290A00615083
09290A00500341
09290A00609002
09290A00600084
09290A00500342
09290A00600074
09290A00600067

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

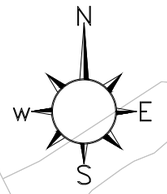
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

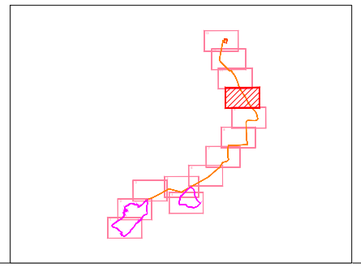
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

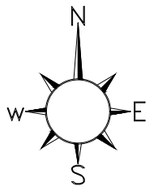
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290B50309003

09290A00600072

09290B50340105

09290B50330105

90D50200049

09290B50350105

09290A00600079

09290B50400137

09290A00509002

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

09290D00200477

09290A00600092

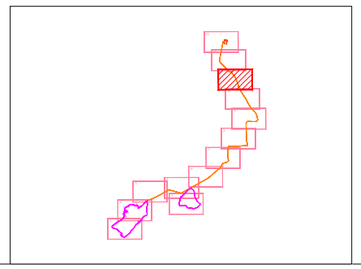
09290A00600066

290D00200192

09290D00200183

09290A00500338

LEYENDA	
	Limite vallado
	Estructuras de montaje
	Centro de transformación
	Inversor
	Zanjas de media tensión
	Zanjas de baja tensión
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

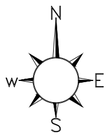
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

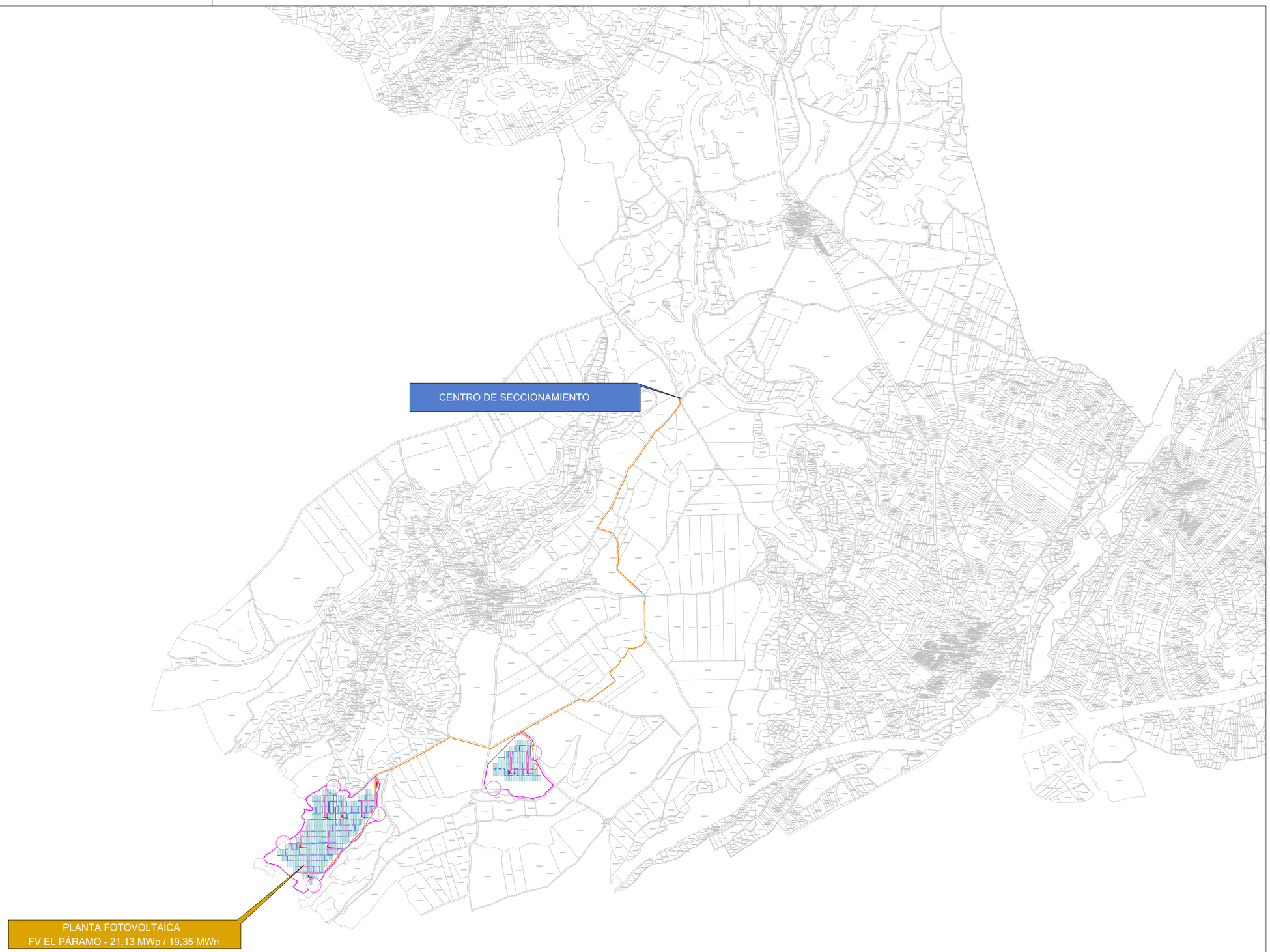
PLANTA GENERAL ZANJAS – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.





LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

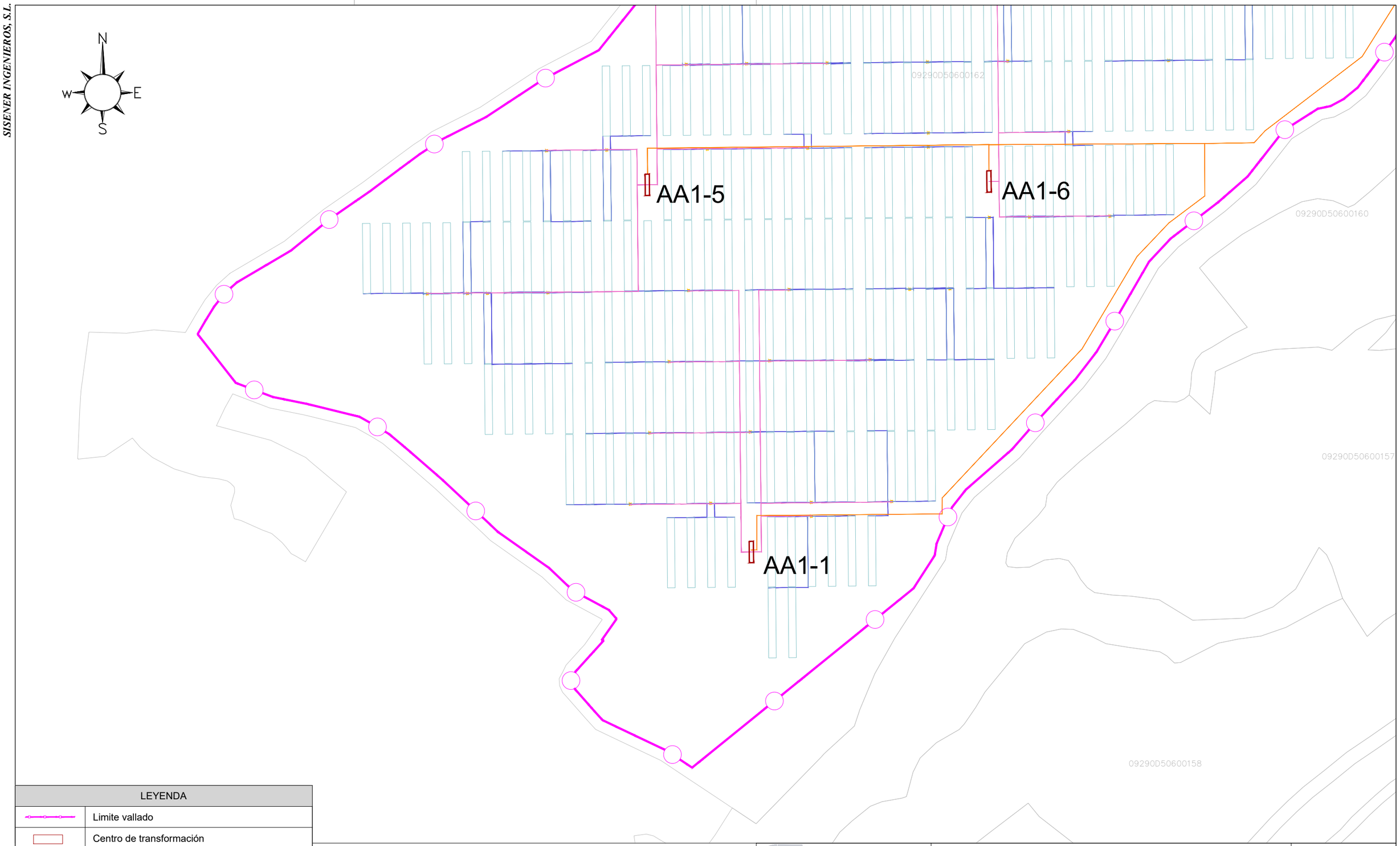
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

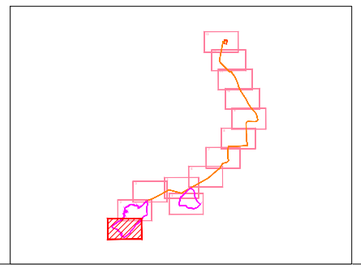
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT

Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

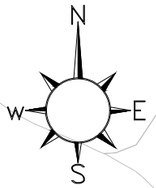
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala: 1/2.000

Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

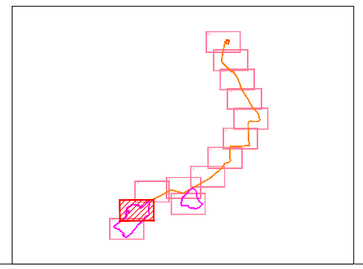
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00300023
09290D00309017
09290D00309014
09290D50600164
09290D00300024
09290D50600161
09290D00300025
09290D00300027
09290D00300026
09290D00300467
09290D00300336
09290D50600163
09290D50600155
092
AA1-2
AA1-3
AA1-4
09290D50600162

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

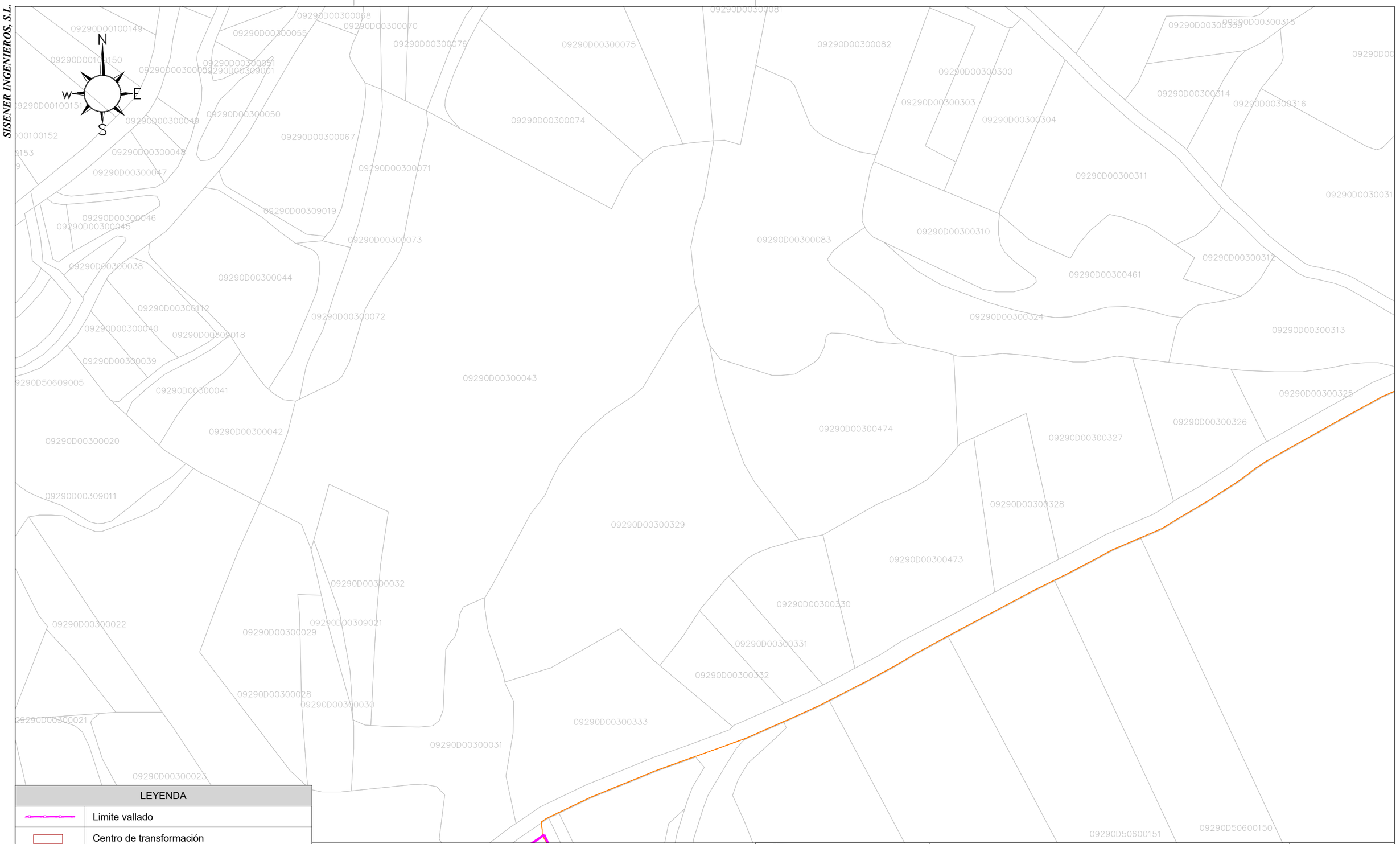
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

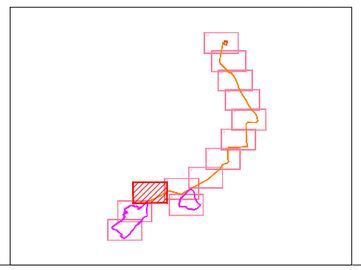
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

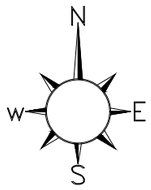
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50600149

09290D50500111

AA2-1

AA2-2

09290D5

09290D

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

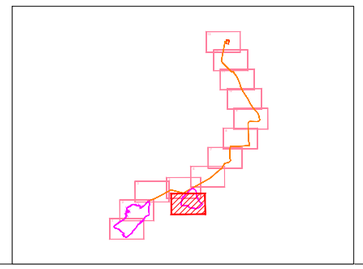
09290D50500116

09290D50500115

09290D50500114

09290D50509003

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

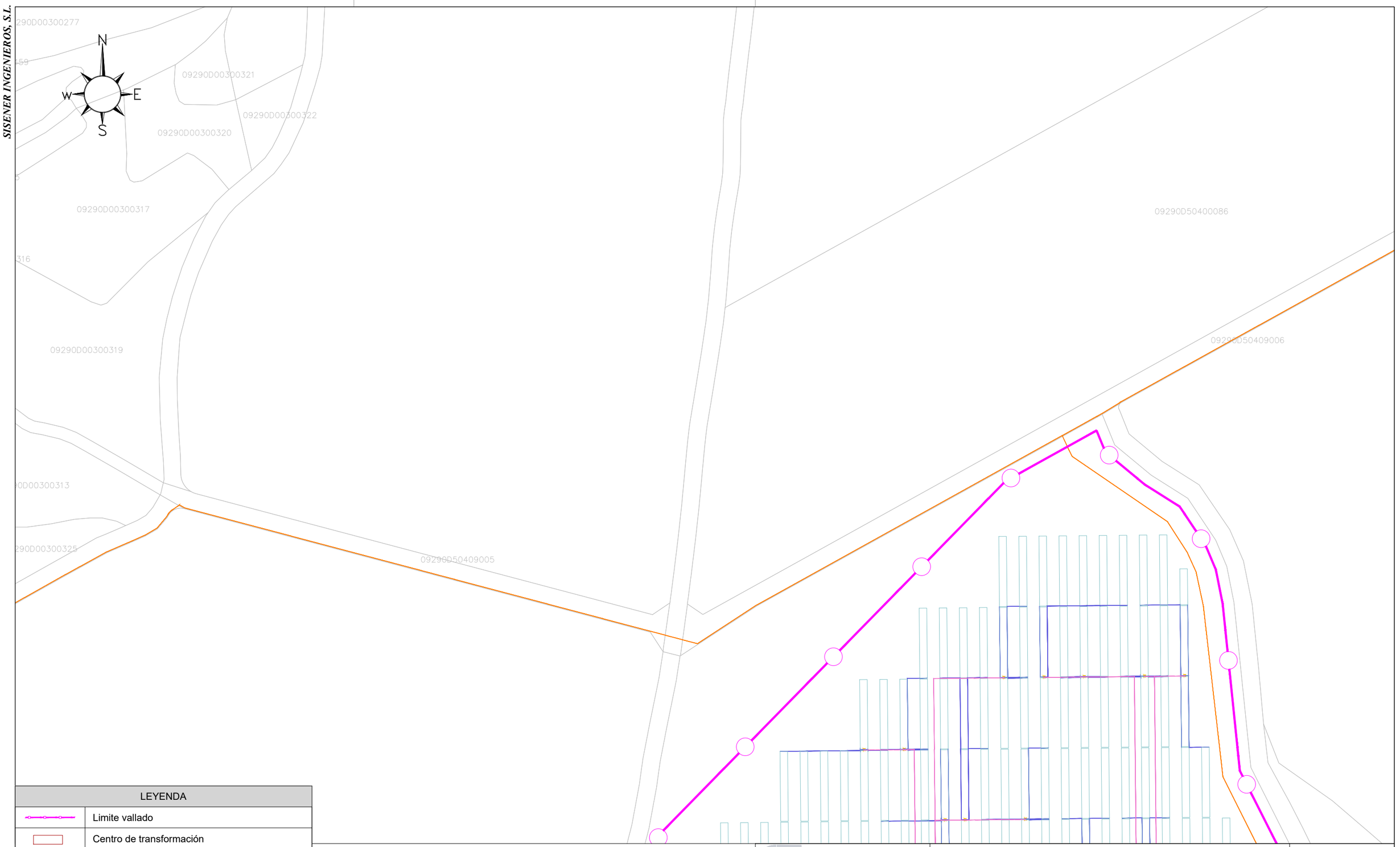
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

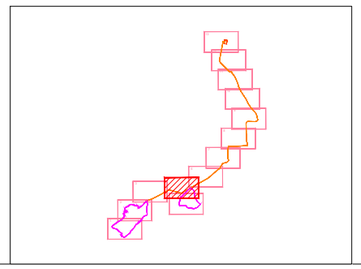
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	

FORMATO ORGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

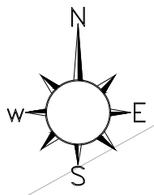
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	06
Siguiente:	07
Código:	

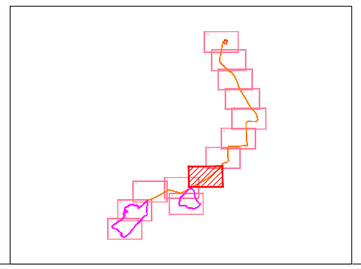
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50400087
09290D50400088
09290D50400089
09290D50400096
09290D50400084
09290D50400090
09290D50400091
09290D504000
09290D50400085
09290D50409004
09290D50400086
09290D50400106

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

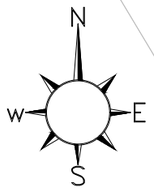
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	07
Siguiente:	08
Código:	

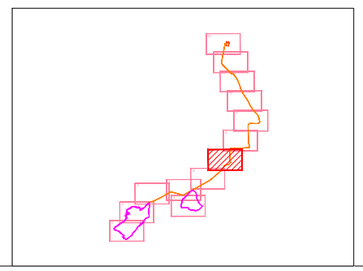
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300075
09290D50300076
09290D50300077
09290D50300078
09290D50400094
09290A00700377
09290A00700380
09290D50409001
09290D50400095
09290D50400093
09290A00705401
09290D50400092

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

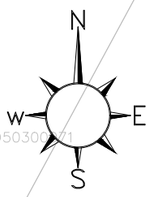
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	08
Siguiente:	09
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50300071

09290D50300072

09290A00600091

09290A00600090

09290A00600089

09290A00600088

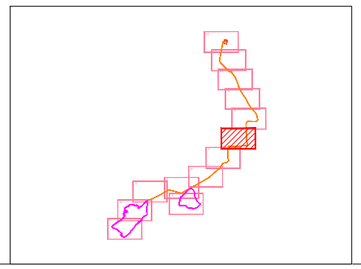
09290A00600087

09290A00600

09290A00600068

09290D50300073

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

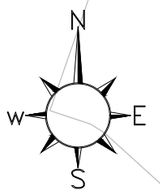
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	09
Siguiente:	10
Código:	

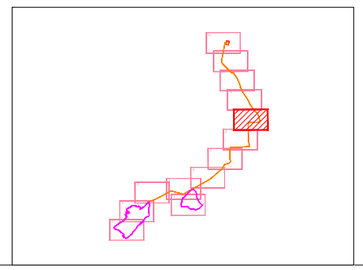
FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D00200495
09290A00605082
09290A00615082
09290A00500340
09290A00600075
09290A00605083
09290A00615083
09290A00500341
09290A00609002
09290A00600084
09290A00500342
09290A00600074
09290A00600067

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

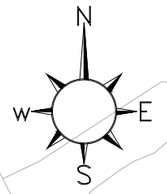
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

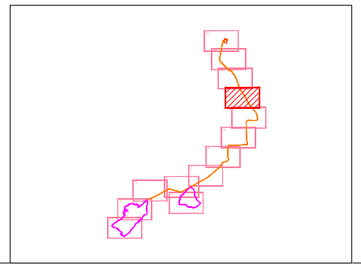
Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	10
Siguiente:	11
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

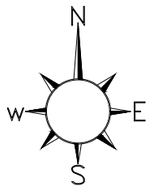
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	11
Siguiente:	12
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

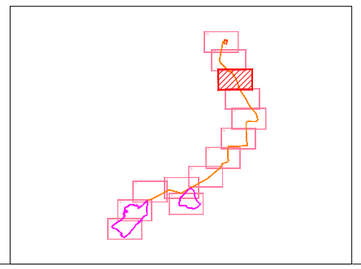
SISENER INGENIEROS, S.L.



09290B50309003
09290A00600072
09290B50340105
09290B50330105
90D50200049
09290B50350105
09290A00600079
09290B50400137
09290A00509002
09290D00200477
09290A00600092
09290A00600066
290D00200192
09290D00200183
09290A00500338

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

LEYENDA	
	Limite vallado
	Centro de transformación
	Estructuras de montaje
	Cables de baja tensión (CC)
	Cables de baja tensión (AC)
	Cables de media tensión
	Inversores
	Edificio de control
	Almacén



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

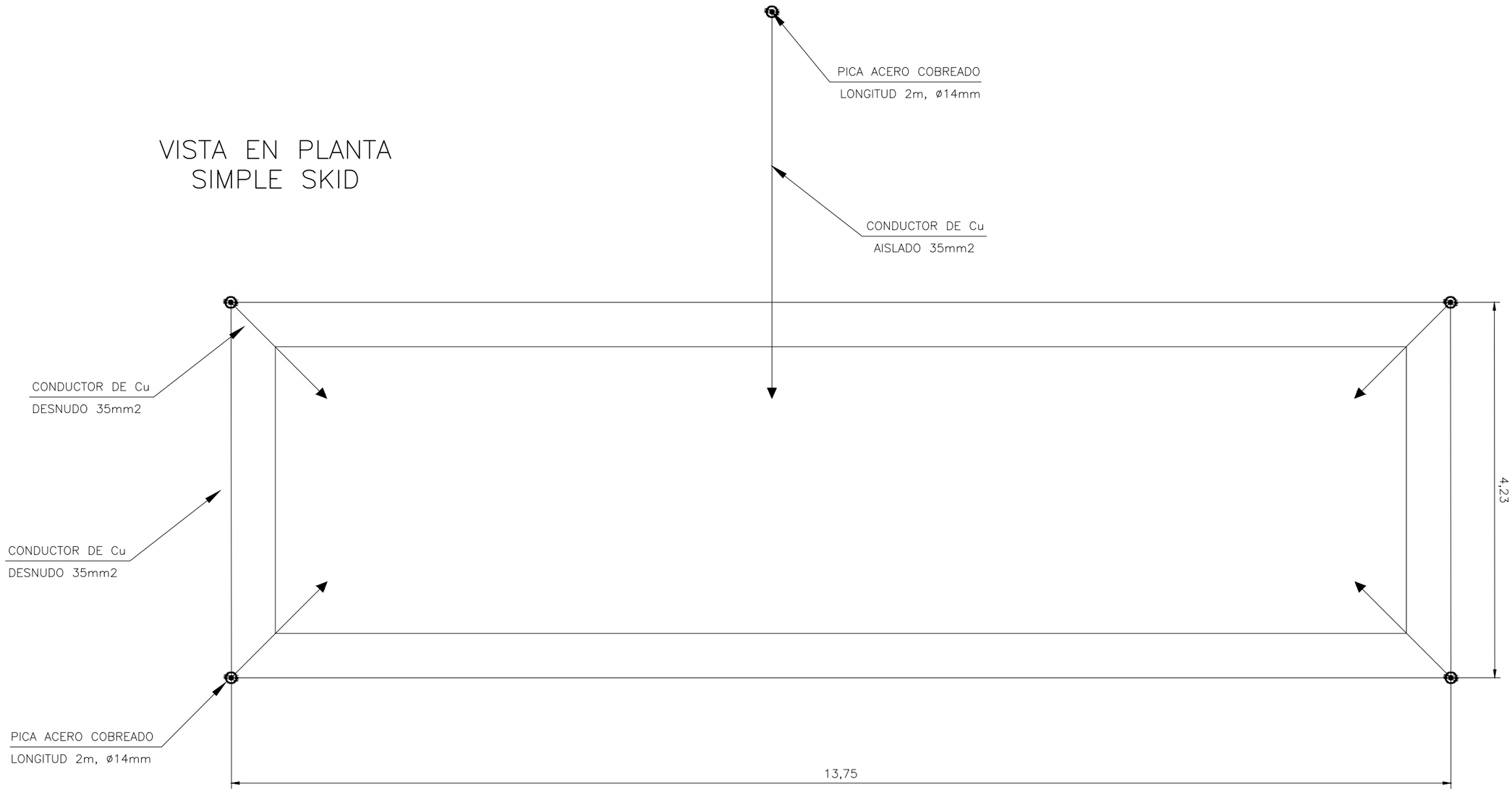
PLANTA GENERAL CIRCUITOS BT Y MT – DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	12
Siguiente:	–
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

VISTA EN PLANTA
SIMPLE SKID



NOTAS:

1.– COTAS EN METROS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

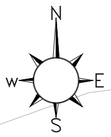
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PUESTA A TIERRA
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Escala:	1/50
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

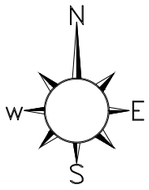
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

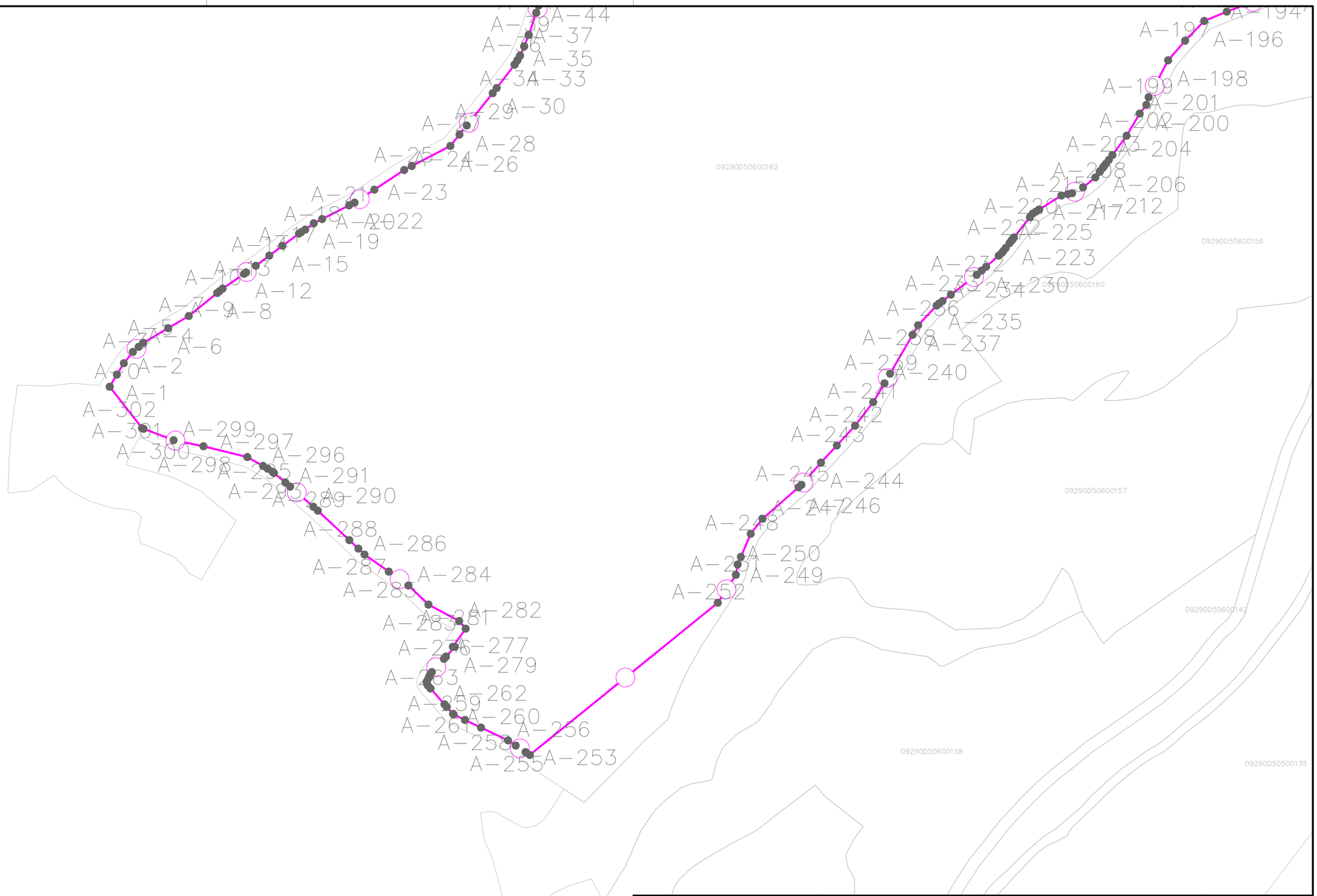
PLANTA GENERAL VALLADO

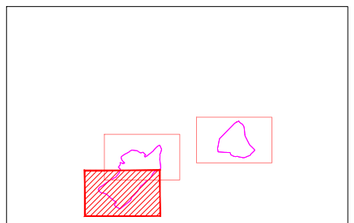
Escala:	1/20.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

SISENER INGENIEROS, S.L.







LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

LEYENDA	
	Límite vallado

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

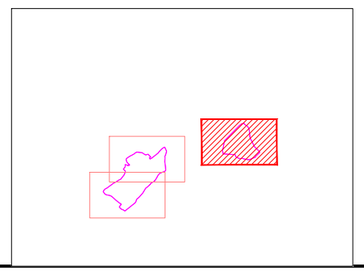
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

Escala: 1/2.500
Revisión: 02
Hoja: 03
Siguiente: 04
Código:

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

LEYENDA	
	Límite vallado

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VALLADO – DETALLES

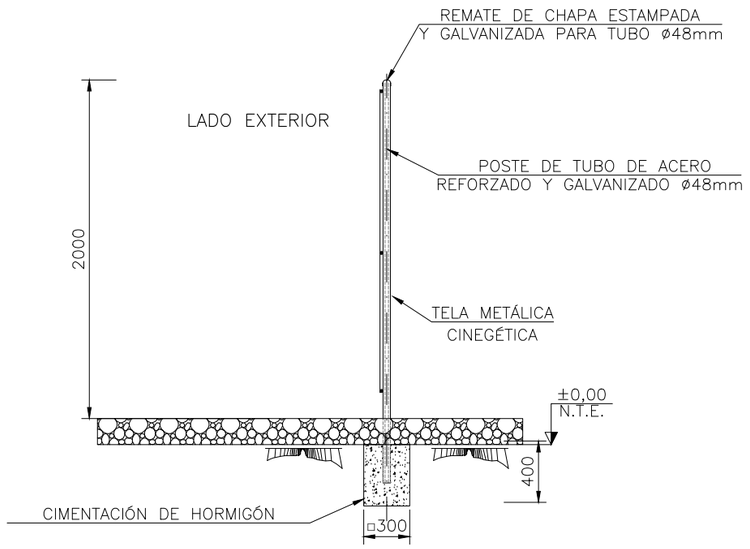
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

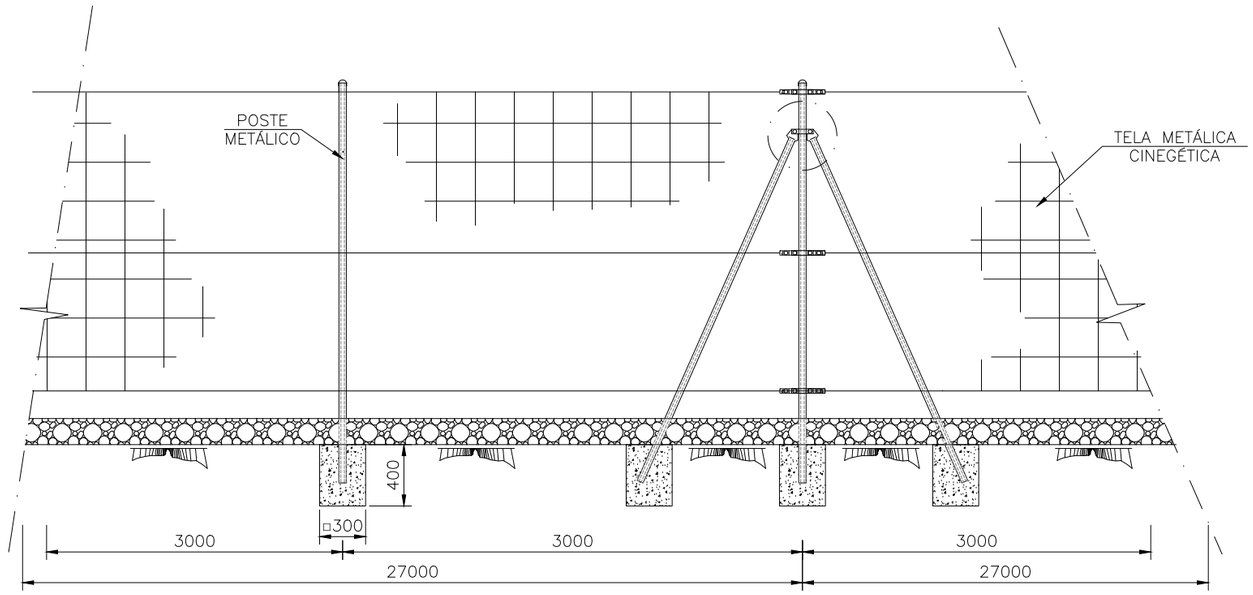
SISENER INGENIEROS, S.L.

VALLADO PERIMETRAL

PERFIL TIPO



ALZADO TIPO



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

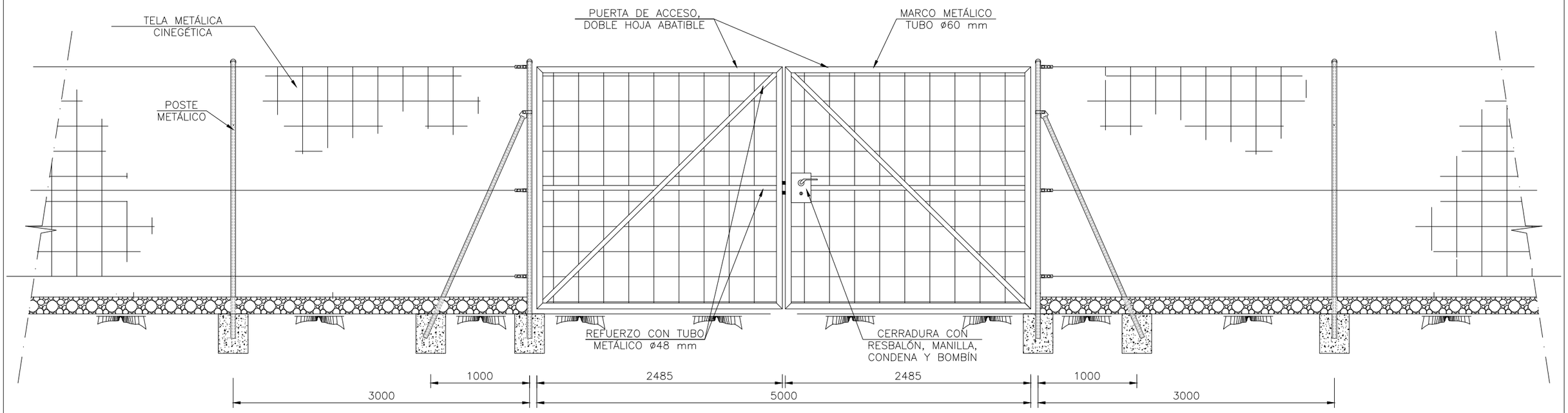
VALLADO PERIMETRAL

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

PUERTA DE ACCESO



NOTAS:

1.– COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PUERTA DE ACCESO

Escala:	1/2.000
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.

N
W E
S

PLANTA FOTOVOLTAICA
FV EL PÁRAMO - 21,13 MWp / 19,35 MWn

AA1-1
AA1-2
AA1-3
AA1-4
AA1-5
AA1-6

AA2-1
AA2-2

LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control

FORMATO ORIGINAL DIN-A2

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

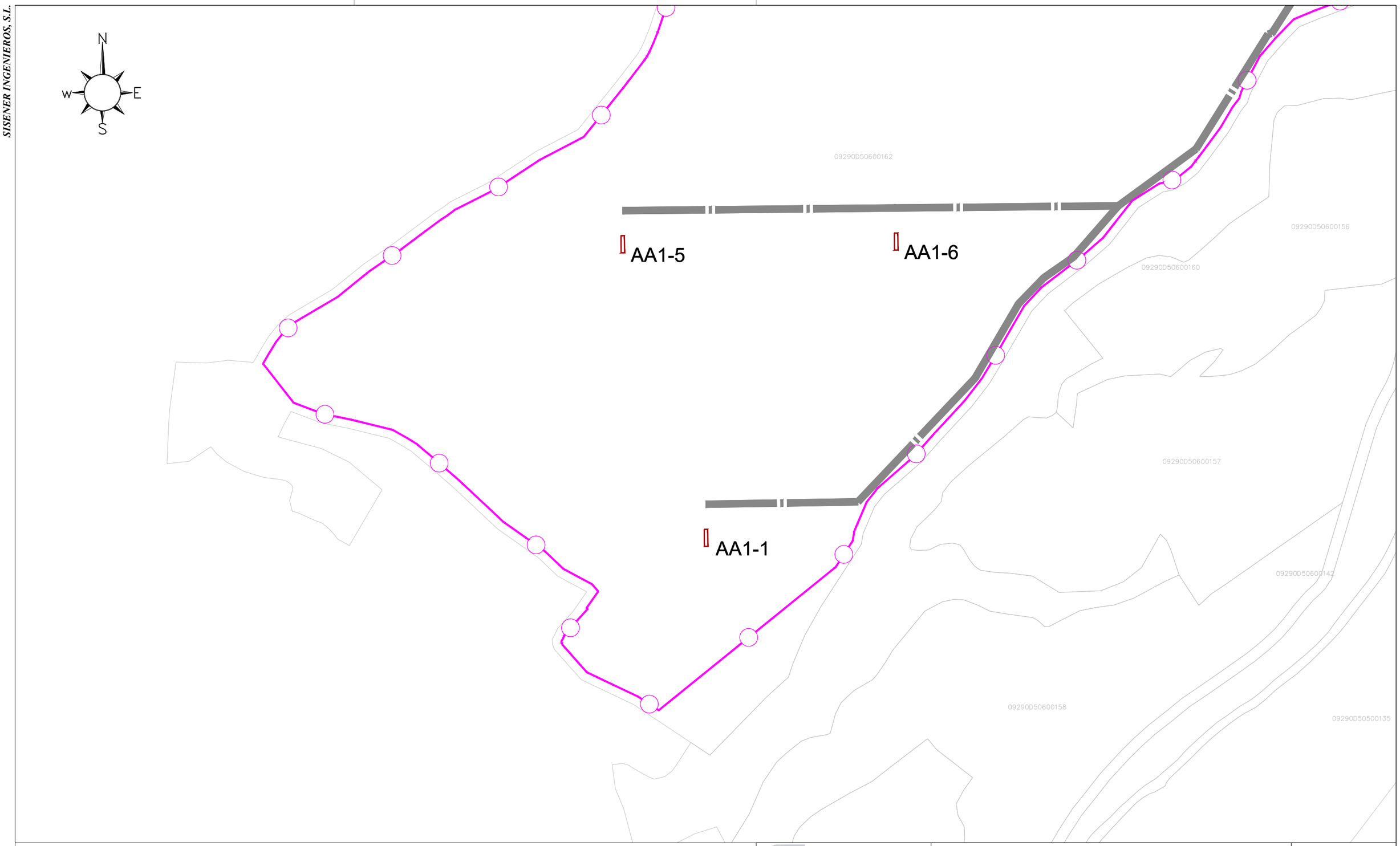
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

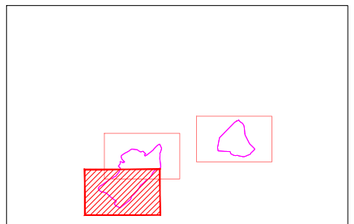
PLANTA GENERAL VIALES

Escala:	1/5.000
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

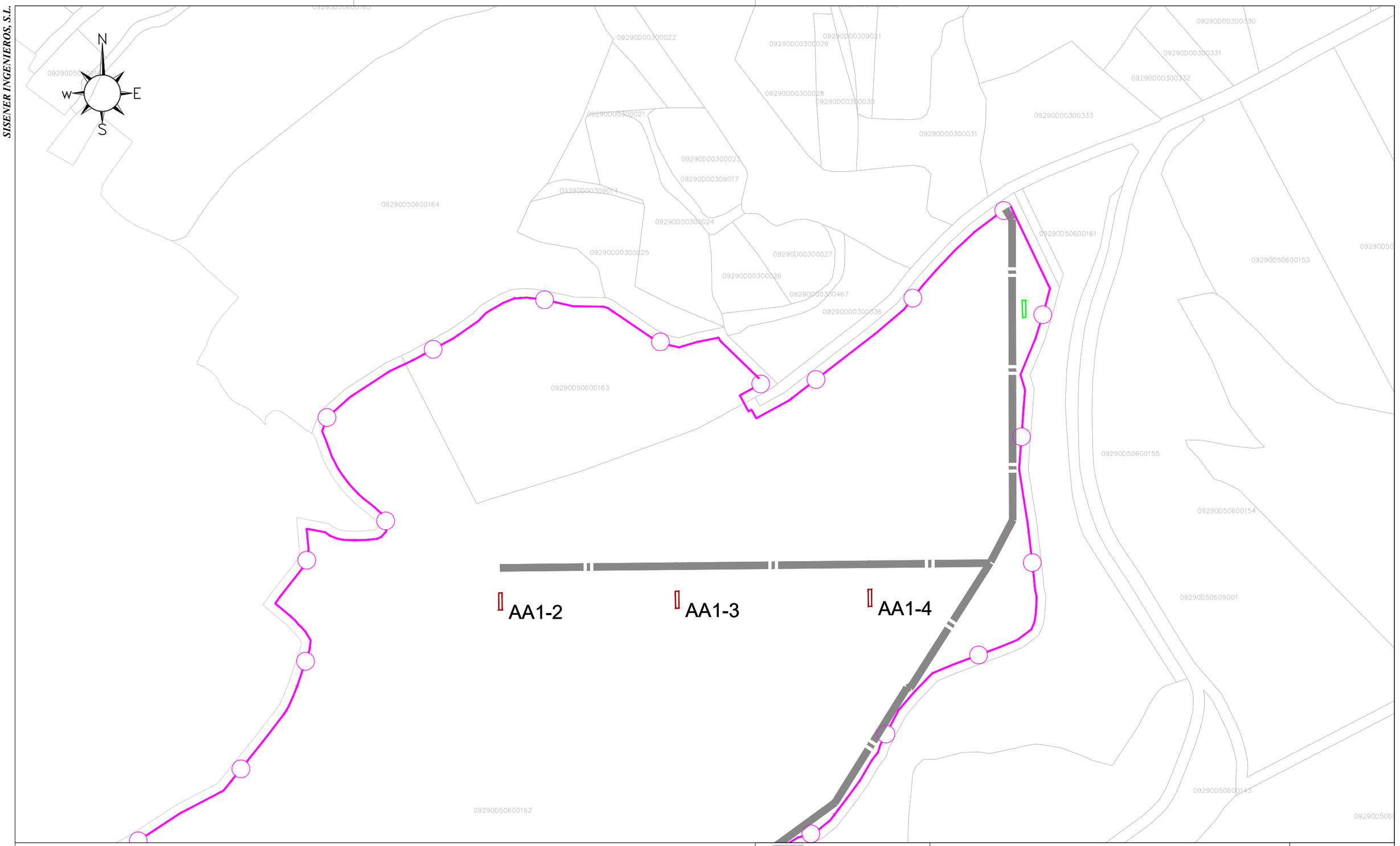
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

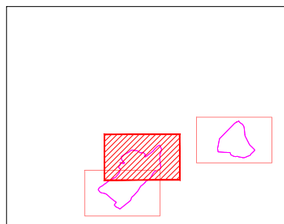
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

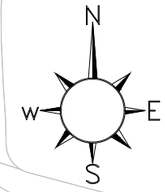
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

SISENER INGENIEROS, S.L.



09290D50409005

09290D50600149

09290D50400107

09290D50400108

09290D50409007

09290D50500112

09290D50500113

09290D50509004

09290D50600147

09290D50500117

09290D50500116

AA2-1

AA2-2

OCUPACIÓN TEMPORAL ZONA DE OFICINA

LEYENDA	
	Vallado
	Viales
	Centro de transformación
	Edificio de control

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

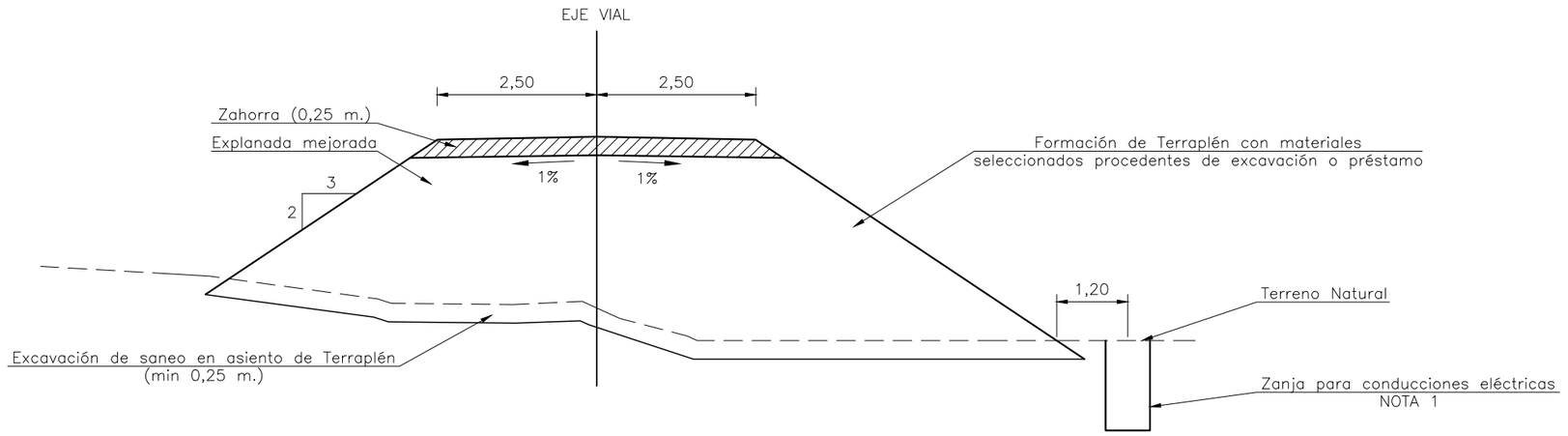
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

PLANTA GENERAL VIALES – DETALLES

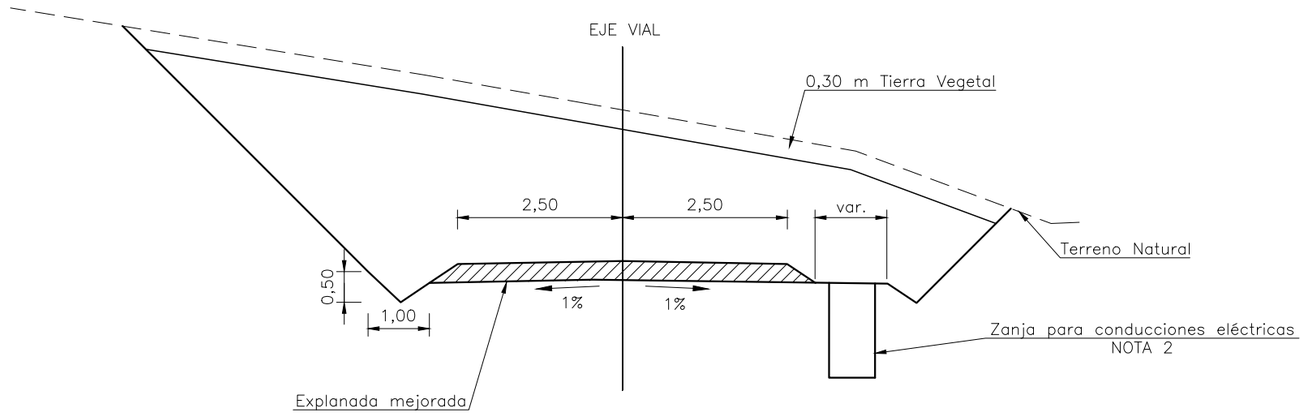
Escala:	1/2.500
Revisión:	02
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	

SISENER INGENIEROS, S.L.

SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE



NOTAS

1.– Las dimensiones de las zanjas serán según plano de zanjas tipo.
2.– Añadir entre 1 a 1,50 m. de sobreancho con la sección en trinchera.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	01/2025	SSR
Comprobado:	01/2025	SSR
Aprobado:	01/2025	SSR

Sisener Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV EL PÁRAMO
T.M. ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (BURGOS)

SECCIÓN TIPO VIALES

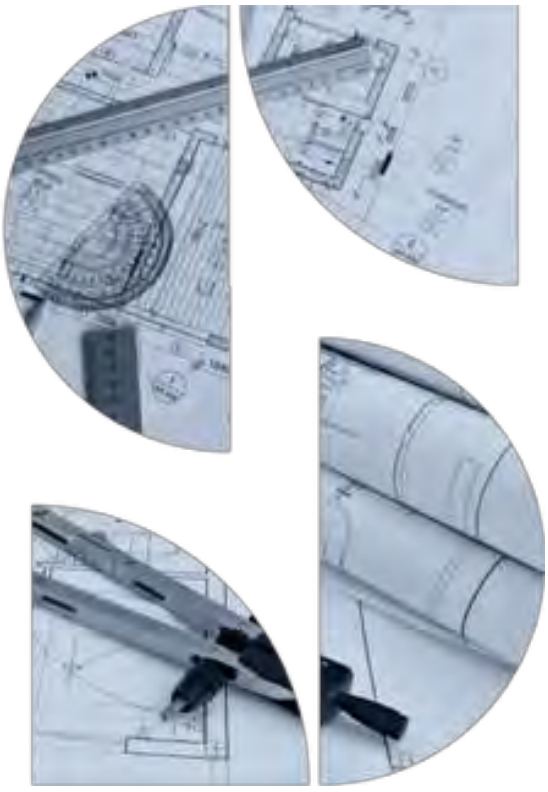
Escala:	S/E
Revisión:	02
Hoja:	01
Siguiente:	––
Código:	

FORMATO ORIGINAL DIN-A3

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

PLIEGO DE CONDICIONES



ENGIE

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. CÓDIGOS Y NORMAS 4
3. DISPOSICIONES GENERALES 8
3.1. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 8
3.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 8
3.3. VALORACIONES 9
3.4. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTACIÓN 9
3.5. CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPO 10
4. TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES 11
4.1. GENERALIDADES 11
4.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 11
4.2.1. REQUISITOS GENERALES 11
4.3. CONEXIONADO 12
4.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 13
4.4.1. TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CIRCUITOS A TIERRA 13
4.5. RECEPCIÓN DE LA OBRA 15

1. OBJETO

El objeto del presente documento es definir los requisitos y características técnicas para la realización del montaje y puesta en servicio de las infraestructuras eléctricas correspondientes a la Planta Fotovoltaica del presente proyecto.

2. CÓDIGOS Y NORMAS

Además de la normativa legal vigente de obligado cumplimiento, serán de aplicación los códigos y normas en vigor, en su última edición, que se citan:

- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera en el sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del 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 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real decreto 1110/2007 de 24 de agosto Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/128/2019 de 19 de diciembre, instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre estructura de un proyecto de instalación eléctrica de Baja Tensión.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.

TRAZADO DE CAMINOS Y OBRA CIVIL

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- 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 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 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 dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 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.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.

- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Los distintos documentos que forman el proyecto se complementan mutuamente. En consecuencia, una obra que venga indicada en unos planos y no aparezca en otros deberá ser ejecutada por EL CONTRATISTA, previa consulta a la DIRECCIÓN TÉCNICA, sin indemnización alguna.

Se aplica el mismo criterio a los materiales y trabajos accesorios no indicados en los documentos, o a las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo en el espíritu o intención y que por uso y costumbre son generalmente admitidos como necesarios para la ejecución normal de una obra.

La propiedad se reserva el derecho a introducir modificaciones en los planos de la adjudicación, facilitando para ello los croquis necesarios. Estas modificaciones no suponen variación del precio salvo que impliquen un cambio que en la documentación de contrata no se podía prever.

3.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

a) Implícitamente la posibilidad de ejecución de las obras por el hecho de presentarse a la licitación y el buen funcionamiento de sus instalaciones. Reconoce asimismo haber visitado el emplazamiento, haberse dado cuenta de su accesibilidad, condiciones de ejecución, etc. y por consiguiente habrá valorado los trabajos a realizar. Por consiguiente, no se admitirán reclamaciones por parte del CONTRATISTA por la omisión o error en los planos o por no haber interpretado el sentido de las estipulaciones, teniendo en cuenta que las cifras y cantidades que se indican se dan tan sólo a título de información.

   Para la ejecución del programa de montaje, EL CONTRATISTA deberá tener siempre en la obra el número de operarios adecuado a los trabajos que se estén realizando.

   El personal será el adecuado para cada trabajo, estando especialmente preparado para el mismo y desarrollándolo en armonía con los demás para la buena consecución del programa.

b) En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el CONTRATISTA será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución, siendo

de su riesgo e independiente de la inspección del técnico. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran.

Si a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el CONTRATISTA la obligación de demolerla y volverla a ejecutar tantas veces como sea necesario, no dándole motivo estos trabajos de pedir indemnizaciones de ninguna clase.

c) EL CONTRATISTA no podrá hacer ningún trabajo que suponga un suplemento de gastos sin autorización escrita de LA DIRECCIÓN TÉCNICA y en caso de utilizar materiales de calidades y precios superiores a los estipulados, serán de su cargo.

d) Todos los impuestos sobre los objetos a suministrar, mano de obra y accesorios irán a cargo del contratista.

3.3. VALORACIONES

Las valoraciones de las unidades contempladas en la obra se deducirán de multiplicar el número de éstas obtenido a resultas de las mediciones, por el precio unitario estipulado, sin que su importe pueda exceder a la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades de obra contemplado en el proyecto no servirá para la valoración.

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración de otra manera.

Las cantidades calculadas para obras accesorias, incluidas partidas alzadas del presupuesto serán abonadas a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma o por lo que resulte de la medición final.

3.4. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTACIÓN

El CONTRATISTA aportará toda la herramienta e instrumentación necesaria para el tipo de trabajo a realizar.

Se dispondrá en obra de medidores de aislamiento, detectores de faltas de cable enterrado, medidores de parámetros eléctricos, equipos para medición de tierras, tarado de relés y en general toda la herramienta e instrumentación necesaria para la correcta ejecución y puesta en marcha de las instalaciones.

La DIRECCIÓN TÉCNICA se reserva el derecho de rechazar en cualquier momento aquellas herramientas e instrumentación que juzgue inadecuadas.

3.5. CONTROL DE MATERIALES Y EQUIPO

A. El suministro de todos los materiales y equipos a montar, salvo indicación en contra, será por cuenta del CONTRATISTA.

B. El CONTRATISTA será responsable de los materiales y equipos, incluyendo el personal y MEDIOS necesarios para las actividades de recepción en fábrica y en obra, almacenamiento, conservación, manipulación y transporte hasta el lugar de montaje y el mantenimiento necesario después del montaje, hasta la entrega final a LA DIRECCIÓN TÉCNICA.

C. EL CONTRATISTA deberá reparar satisfactoriamente, o reponer, todos los materiales y equipos que resulten dañados o inutilizados como consecuencia de una inadecuada o incompleta realización de tales actividades.

D. LA DIRECCIÓN TÉCNICA tendrá acceso y podrá ejercer su supervisión sobre todas las actividades relacionadas con la fabricación, el almacenamiento, manipulación y mantenimiento de equipos y materiales.

E. En el Plan de Calidad de la obra, el CONTRATISTA establecerá el correspondiente procedimiento general de almacenamiento, manipulación y mantenimiento, en el que se contemplarán tanto los aspectos técnicos como de funcionamiento del almacén, con la definición completa del proceso a seguir, las condiciones técnicas y las responsabilidades para cada una de las actividades.

F. Los materiales de aportación deberán ser almacenados en un área acondicionada, libre de humedad y temperatura adecuada.

4. TRABAJOS ELÉCTRICOS GENERALES

4.1. GENERALIDADES

Este apartado será de aplicación al:

- Montaje de canalizaciones eléctricas, incluyendo en este concepto la canalización propiamente dicha, el soportado de la misma y las tapas o blindajes de protección que pudieran incluirse en el diseño
- Tendido y conexionado de cables.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de iluminación y fuerza.

Se establecen en este punto las instrucciones generales que deben seguirse para la correcta preparación, ejecución y documentación de los trabajos que se lleven a cabo durante el montaje.

4.2. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

4.2.1. REQUISITOS GENERALES

Previamente a la instalación, el CONTRATISTA realizará un replanteo de detalle, ajustándose exactamente a la situación de bornas de equipos y a la geometría de las estructuras y del trazado general, debiendo tener especialmente en cuenta que:

A. El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales de las paredes o estructuras que las soporten o delimiten.

B. El replanteo de detalle que elabore el CONTRATISTA será presentado a la Dirección Técnica en obra, de la que deberá obtener su aprobación antes del inicio de los trabajos.

Las canalizaciones podrán ser de alguno de los siguientes tipos:

- De hormigón/ hormigón vibroprensado
- De cemento.
- De plástico.
- Metálicas.

Puesto que en este proyecto no existen en principio canalizaciones, no se hace más referencia a ellas.

4.3. CONEXIONADO

A. Antes de proceder al conexionado definitivo de los cables a sus equipos, el CONTRATISTA llevará a cabo las siguientes operaciones y comprobaciones:

1. Procederá al pelado de los hilos, para lo que se emplearán herramientas adecuadas, con el fin de no deteriorar el hilo ni su aislamiento.

2. Efectuará una comprobación al 100% de la continuidad eléctrica de los hilos que pretenda conectar. Esta comprobación se realizará en circuito abierto, alimentando con una batería de C.C. y utilizando un aparato luminoso-acústico.

3. Realizará, asimismo, una comprobación al 100% de aislamiento entre conductores y entre cada uno de ellos y tierra.

   Para la medida de la resistencia de aislamiento se utilizará un Megger capaz de proporcionar tensión continua en vacío comprendida entre los 500 y 1.000 voltios, para circuitos de baja tensión, y de 2.500 a 5.000 voltios, para circuitos de alta tensión.

   El valor de la resistencia, medida en ohmios, se considerará aceptable cuando se supere la cantidad que se obtenga de multiplicar por 100 la tensión máxima de servicio, expresada en voltios, con un valor mínimo de 250.000 ohmios.

B Para la realización de las comprobaciones realizadas en el párrafo anterior, el CONTRATISTA elaborará un Procedimiento para la Comprobación de la Continuidad y Aislamiento Eléctrico que presentará a la Dirección Técnica para su aprobación.

En dicho procedimiento se reflejará de forma ordenada y detallada la siguiente información:

- Aparatos y esquemas de la instalación para la comprobación de la continuidad eléctrica de los conductores.
- Medidas a realizar de la resistencia de aislamiento.
- Aparatos y esquemas de conexión para la realización de la medida de aislamiento.
- Tabla de valores admisibles para la resistencia de aislamiento, en función de las diferentes tensiones de servicio que se dispongan en la planta.
- Precauciones que deberán tomarse durante la realización de las medidas y comprobaciones.

C. Para la conexión de los diferentes hilos, se empleará una herramienta de engaste que garantice el control de la presión sobre el terminal.

D. El terminal a emplear en armarios eléctricos y paneles en general, será del tipo de presión preaislado de punta u ojal, según exija el punto donde vaya conexionado.

E. Paralelamente a la ejecución del conexionado, se llevará a cabo el etiquetado del cable, así como de los hilos que lo compongan, ajustándose a los siguientes requisitos:

1. La etiqueta del cable se conectará en el punto de interrupción de la cubierta exterior.

2. La etiqueta del cable llevará marcado con tinta indeleble su número de identificación y composición.

3. Dichas etiquetas consistirán en un manguito termorretráctil. El material empleado en su fabricación contará con la aprobación de la Dirección Técnica.

4. La etiqueta del hilo se colocará inmediatamente antes de su conexión a las regletas de origen y destino.

5. La etiqueta del hilo llevará marcado con tinta indeleble el número de identificación del cable al que pertenezca y a la borna de conexión de origen y destino.

F. Simultáneamente con el conexionado, se realizarán "in situ" las operaciones de taladrado, enhebrado del cable y apriete de la prensa que deban llevarse a cabo para asegurar la estanqueidad del paso del cable o el grapado en perfiles normalizados que aseguren firmeza.

4.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

4.4.1. TENDIDO Y CONEXIONADO DE LOS CIRCUITOS A TIERRA

1. Las uniones entre cables o entre cables y pletinas de cobre desnudo se realizarán según se indique en el Proyecto, de alguna de las siguientes formas:

- Soldadura aluminotérmica.
- Uniones atornilladas.
- Grapas.
- Terminales.

2. En el caso de uniones soldadas, se elaborará y presentará a la aprobación de la DIRECCIÓN TÉCNICA un Procedimiento para la realización de la soldadura de tipo aluminotérmico, en el que además de quedar reflejadas las variables de proceso, se establecerán la forma y los medios para el cumplimiento de las siguientes condiciones:

2.1. Preparación de la unión:

- Se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir hasta que éstos tengan el brillo del metal. Se podrá utilizar para esa operación lija o cepillo de acero.
- Los conductores mojados o húmedos deberán quedar perfectamente secos, pues la realización de la soldadura en tales circunstancias ocasionaría la aparición de porosidades, que harían rechazable la unión.
- Asimismo, los conductores que hubieran sido tratados con aceites o grasa serán previamente desengrasados, utilizando para ello un producto adecuado.
- Los moldes para la realización de la soldadura serán los que en cada caso (dependiendo de los materiales a unir), recomiende el fabricante aprobado.
- A cada tipo de unión corresponderá un diseño de molde. No se permitirá la colocación de suplementos en los moldes para realizar soldaduras diferentes con un mismo diseño de molde.
- Antes de realizar la soldadura, los moldes deberán limpiarse y secarse cuidadosamente.

2.2. Ejecución de la soldadura

- Se deberán tener en cuenta las instrucciones del fabricante, las cuales se reflejarán en el procedimiento de soldadura.
- El calor producido durante el proceso de unión no deberá provocar la fusión de ningún punto de los elementos a unir.
- Figurarán en el procedimiento los criterios de rechazo de soldadura, indicando que serán 100% rechazables las uniones con grietas, poros, derrames, o cualquier otro fallo.
- El máximo número de veces que se podrá emplear un mismo molde se establecerá a partir de las recomendaciones del fabricante (máximo 50 soldaduras). Como medida de seguridad adicional, se llevarán a cabo muestreos sobre un 5% de las uniones realizadas con un mismo molde.

3. Las uniones atornilladas entre pletinas o las que se realicen con grapas especiales o mediante terminales, se efectuarán observando las siguientes precauciones:

- Se limpiarán previamente las superficies de contacto, con el fin de que la resistencia eléctrica de la unión sea mínima.
- La limpieza indicada anteriormente se llevará a cabo de forma que no se elimine el galvanizado de las pletinas o estructuras que lleven este tratamiento.
- El CONTRATISTA deberá dar el par de apriete adecuado a los tornillos, con el fin de asegurar la continuidad de la unión.

4.5. RECEPCIÓN DE LA OBRA

1. Previo a la recepción el CONTRATISTA hará entrega de la documentación final en la que se recogerá el estado último en el que ha quedado la instalación: planos, mediciones, recorridos…

2. En la recepción provisional estarán presentes el funcionario técnico asignado por la Administración, el facultativo encargado de la Dirección de Obra y el CONTRATISTA, levantándose el acta correspondiente.

Al realizarse la recepción de las obras, el CONTRATISTA deberá presentar las pertinentes autorizaciones de los organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. De no cumplirse este requisito, no se llevará a cabo la recepción.

A partir de la fecha de recepción provisional, el CONTRATISTA garantiza todas las obras ejecutadas y los materiales empleados, durante un año. En este periodo se corregirán las desviaciones observadas, se eliminarán las obras rechazadas y se repararán todas aquellas posibles averías surgidas en lo que tenga que ver con el proyecto.

Zaragoza, marzo del 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

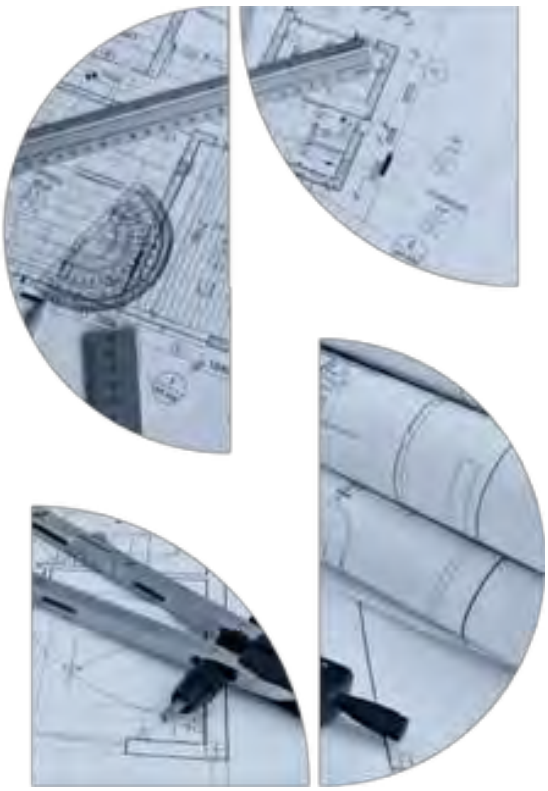
Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ENGIE

ÍNDICE

1. MEMORIA 6
1.1. OBJETO 6
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS 6
1.2.1. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6
1.2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES 6
1.2.3. EMPLAZAMIENTO 6
1.2.4. ACCESOS 7
1.2.5. ALCANCE 7
1.3. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA 7
1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN 8
1.5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL 8
1.5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES 8
1.6. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA 11
1.7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS 13
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES 13
1.9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 14
1.10. PROTECCIONES COLECTIVAS 14
1.11. PROTECCIONES PERSONALES 15
1.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO 17
1.12.1. OBRA CIVIL 17
1.12.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS. 18
1.12.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES. 25
1.13. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES 25
1.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES 25
1.13.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS. 26
1.13.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES 28

1.14. INSTALACIONES SANITARIAS 28
1.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL 28
1.15.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 28
1.15.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 29
1.15.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD 29
1.15.4. PROTECCIONES PERSONALES 30
1.15.5. PROTECCIONES COLECTIVAS 30
1.16. MAQUINARIA 31
1.16.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA 31
1.16.2. CAMIÓN GRÚA 31
1.16.3. RETROEXCAVADORA 31
1.16.4. HORMIGONERA 31
1.17. SOLDADURA 32
1.17.1. SOLDADURA ELÉCTRICA 32
1.17.2. SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE 32
1.18. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER) 33
1.19. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO 33
1.20. COMPRESOR 33
1.21. MARTILLO NEUMÁTICO 34
1.22. VIBRADOR 34
1.23. SIERRA CIRCULAR 34
1.24. MEDIOS AUXILIARES 35
1.24.1. ANDAMIOS DE SERVICIOS 35
1.24.2. ANDAMIOS COLGADOS 35
1.24.3. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS 35
1.24.4. ESCALERA DE MANO 35
1.25. MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS 35

2. PLIEGO DE CONDICIONES 37
2.1. OBJETO 37
2.1.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 37
2.1.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 39
2.1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 41
2.1.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES 42
2.1.5. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS 44
2.1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS 45
2.1.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 46
2.1.8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 47
2.1.9. SERVICIOS MÉDICOS 48
2.1.10. ACTIVIDADES FORMATIVAS 49
2.1.11. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA 50
2.1.12. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES 51
2.1.13. ACCIONES PARA SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL 52
2.1.14. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 53
2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES 53
2.2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS 54
2.2.2. SEGUROS 54
2.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 54
3. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE 56
3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 56
3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 57
3.3. PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 58
3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 58
3.5. FORMACIÓN Y REUNIONES 58
3.6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 59

4. PLANOS 60

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El objeto de las obras a realizar ha sido detallado en la Memoria general del proyecto, por lo que en este apartado se recogen de forma resumida sus características principales.

1.2.1. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Denominación del Proyecto:

PROYECTO FOTOVOLTAICO FV EL PÁRAMO 21,13 MWp / 19,35 MWn

El presente Estudio de Seguridad y Salud está dirigido, dentro del proyecto, a la obra civil del proceso de construcción de la planta fotovoltaica.

1.2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de: 8.980.403,02 € (OCHO MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA MIL CUATROCIENTOS TRES euros con DOS céntimos).

El plazo de ejecución para la realización del proyecto se ha estimado en siete (7) meses.

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente en el proyecto alcanzará la cifra de treinta (30) personas.

1.2.3. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica se encontrará situada en una parcela de carácter rústico en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas, en la provincia de Burgos.

1.2.4. ACCESOS

La planta de 21,13 MWp / 19,35 MWn de potencia se extenderá en las parcelas mencionadas, limitando con otras parcelas y caminos del mismo polígono.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.

El acceso general a la planta se podrá realizar empleando la red de caminos existentes del municipio. Estos caminos conectan con la carretera local AB-2013.

1.2.5. ALCANCE

Las obras a realizar pueden clasificarse en:

▪ Obras civiles de ejecución de:

- Excavaciones.
- Rellenos.
- Cimentaciones.
- Canalizaciones para conducciones.
- Drenajes.
- Centros de transformación.

▪ Montaje equipos e instalaciones:

- Estructuras fijas.
- Instalación eléctrica y de control.

El tipo de obras hace que haya que prever su ejecución con más de un contratista.

1.3. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Escaleras de mano.
- Maquinaria de movimiento de tierras. Excavadoras.

- Hormigonera eléctrica.

- Soldadora.

- Mesa sierra circular.

- Camión hormigonera.

- Motovolquete (Dumper).

- Grupo de compresores y grupo electrógeno.

- Martillo.

- Camión Dumper.

- Camión grúa.

- Poleas eléctricas

1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

1.5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

1.5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

A) Generalidades

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo 15 de la citada Ley como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4.7º de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2. Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
3. Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
4. Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
6. Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

B) Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados:

b.1 Ubicación y montaje

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Deberán retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario para 30 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

b.2 Cuadro informativo de dotación mínima

Superficie de vestuario aseo:	30 trabajadores x 2 m. = 60 m.
Superficie de comedor:	30 trabajadores x 2 m. = 60 m.
Nº de módulos necesarios:	120 m. / 30 (sup. mod.) = 4 unid.
Nº de retretes:	30 trabajadores / 25 (trab./unid.) = 3 unid.
Nº de lavabos:	30 trabajadores / 10 (trab./unid.) = 6 unid.
Nº de duchas:	30 trabajadores / 10 (trab./unid.) = 6 unid.

b.3 Vestuarios

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

b.4 Duchas y lavabos

Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.

Si las duchas y los lavabos y aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

b.5 Retretes

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

b.6 Agua potable

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, siendo suministrada periódicamente.

1.6. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

A) Botiquín:

De acuerdo con el apartado 14 del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 y el apartado A del Anexo VI del Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	**DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA**
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En obra

Accidentes leves	Hospital Universitario de Burgos Av. Islas Baleares, 3 09006 Burgos (Burgos)	13 km – 20 min
Accidentes graves	Hospital Universitario de Burgos Av. Islas Baleares, 3 09006 Burgos (Burgos)	13 km – 20 min

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

B) Medicina preventiva:

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Asimismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

C) Emergencias:

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

- Emergencias: Teléfono 112
- Información Toxicológica: 915 620 420
- Bomberos: Teléfono 112
- Policía Local: Teléfono 092
- Guardia Civil: Teléfono 062
- Policía Nacional: Teléfono 091

1.7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se tendrán los extintores en lugares próximos a los puntos de trabajo, así como en las instalaciones fijas de la obra, estando estos situados en todo momento en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal de la obra.

Los extintores para montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

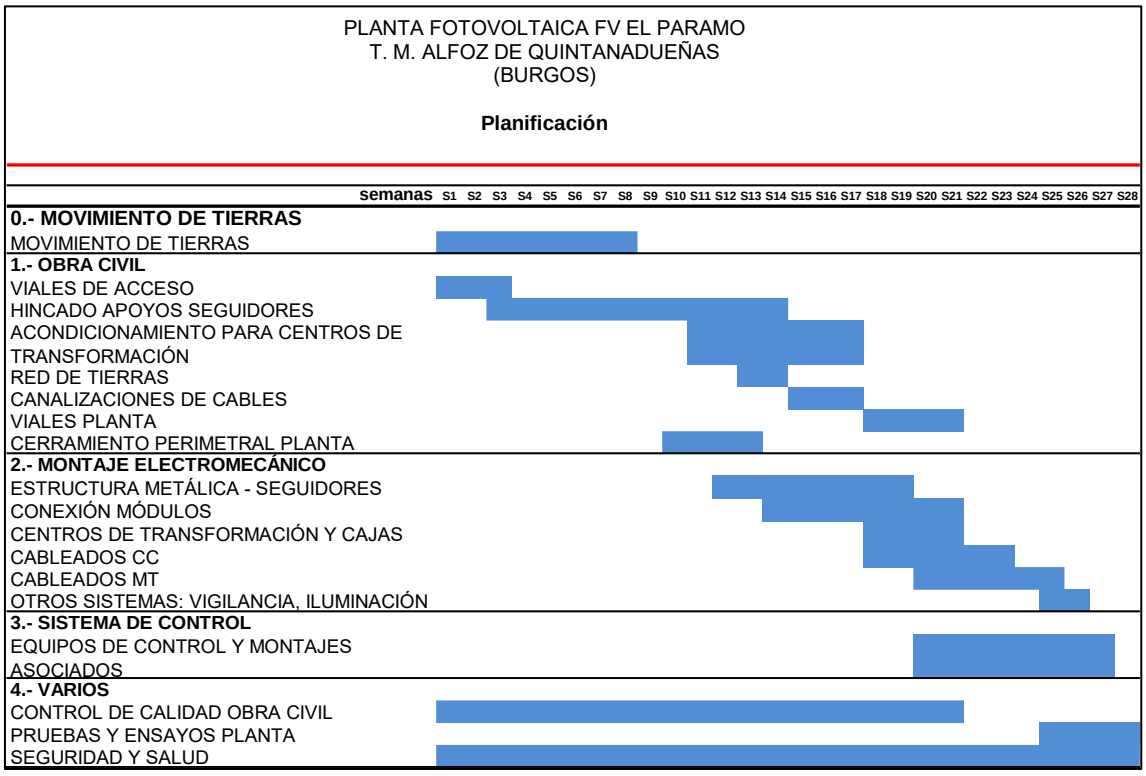
Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor, en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente alcanzará la cifra de 30.

La construcción de la planta fotovoltaica se realizará durante siete meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras, cuyas fases se desarrollarán de acuerdo con el siguiente programa:



1.9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

La obra se ha presupuestado en un total de 8.980.403,02 €.

1.10. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los bordes de las excavaciones profundas quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde de la misma (mínimo 1 m).
- Se colocarán carteles indicativos de los distintos riesgos existentes: en los accesos a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.
- Se establecerán pasarelas de madera para el paso de personal sobre las zanjas, formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listones intermedios y rodapiés.
- Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.
- Se instalarán señales de "Peligro indefinido" y otras que se consideren necesarias, a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de

colisiones por existir tráfico de camiones. Si se realizan trabajos nocturnos, estas señales quedarán debidamente iluminadas en las condiciones antes indicadas.

- Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables si existe, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina de obra.
- La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad, colocados en el cuadro general, combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro.
- Se comprobará que toda la maquinaria, herramienta y medios auxiliares disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la norma vigente.

1.11. PROTECCIONES PERSONALES

Los Equipos de Protección Individual (E.P.I.) deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan limitarse suficientemente por medios de protección colectiva o métodos o procedimientos de organización de trabajo. Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos en el proyecto son las siguientes:

- Casco de seguridad - Clase N: cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, caída de objetos o contactos eléctricos.
- Plantilla-soldadura de cabeza: en trabajos de soldadura eléctrica.
- Gafas contra proyecciones: para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
- Gafas contra polvo: para utilizaren ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo: se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla contra pintura y presencia de biogás: se utilizará en aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura o presencia de biogás. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
- Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación de ruido sea excesiva

- Cinturón de seguridad: para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Mono de trabajo: para todo tipo de trabajo.
- Calzado de seguridad: para todo tipo de trabajo.
- Cinturón de seguridad: cuando exista riesgo de caída desde las alturas.
- Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones, o embolsamiento de aguas.
- Guantes de goma: cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes de cuero: para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes aislantes: se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes para soldador: para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.
- Manguitos para soldador: en especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.
- Polainas para soldador y Mandil de cuero: para trabajos de soldadura y oxicorte.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión, herramientas aisladas y banquetas: para trabajos en tensión o con elementos que hayan estado o pudieran estar en tensión.

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

1.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.12.1. OBRA CIVIL

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de Obra Civil:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.
- Excavaciones de zanjas, fosos de cimentación, etc.
- Trabajos varios en hormigón.
- Trabajos con acero (ferralla).
- Trabajos de encofrado, entibación y apuntalamiento.
- Cimentaciones, muros, pilares, vigas, forjados, solados.
- Carpintería metálica y cerrajería.
- Pintura y demás obras de acabado.

1.12.1.1. riesgos más frecuentes

- Atropello, golpes y colisiones originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Dermatosis debido al contacto de la piel con cemento.
- Contacto con sustancias corrosivas, salpicaduras de pintura en ojos.
- Neumoconiosis debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas en altura de personas en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado, así como en el montaje de equipos e instalaciones. Caídas y descubrimiento del personal en planos inclinados de excavación Generación de polvo, contacto con hormigón.
- Lesiones oculares.
- Explosiones e incendios.

- Desmoronamiento de tierras, hundimientos.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
- Inhalación de gases tóxicos en procesos de oxicorte.
- Cortes en extremidades del cuerpo o quemaduras en procesos de oxicorte.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Incrustaciones de virutas en proceso con sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Trabajos sobre pavimentos deslizantes, húmedos o mojados.
- Desprendimientos por mal apilado de elementos.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, destornilladores, clavos, etc.)
- Rotura de soportes de andamios, deslizamiento de escaleras inadecuadas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de tableros o piezas de madera al encofrar y desencofrar.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros en el encofrado de los mismos.
- Caídas desde altura.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuciones.

1.12.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.

1.12.2.1. Excavaciones y rellenos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación, así como de arquetas, zanjas, etc. estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.

- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- La limpieza normal del fondo de los fosos y las excavaciones manuales a más de 3 m de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido, por la Dirección facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentubación a veces conlleva un peligro mayor que el entubado. Se realizará en operaciones inversas a las que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados los trabajos por personal competente.
- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar balizadas por la noche para evitar riesgo de caída en ellas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un murete, en borde de rampa, para tope de vehículos.

1.12.2.2. Otros trabajos O.C. (hormigón, ferralla, encofrado, ETC.)

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamiento de puntales, etc.
- Cuando la grúa eleve materiales (equipos, ferrallas, ladrillos, etc.) el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado. Además, se limpiará convenientemente la madera.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- La maniobra de ubicación “in situ” de las armaduras de pilares y vigas suspendidas, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios, dos guiando con sogas, en dos direcciones,

el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo acceso a él la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los montadores.
- Se establecerá un entablado perimétrico en tomo a la dobladora mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los contactos con la energía eléctrica.
- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.
- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje sobre los pies de los montadores.

1.12.2.3. Hormigonado para vertido directo (canaleta)

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- 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 de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

1.12.2.4. Hormigonado de cubos

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de los guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrados a las personas.

1.12.2.5. Hormigonado de pilares y vigas

- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos estarán protegidos con interruptor automático y toma a tierra a través del cuadro general.
- Cuando se esté hormigonando con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima carga admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa.
- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para el hormigonado serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acordonará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red resistente, o similar.
- 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 resbaladizo.

1.12.2.6. Forjados

- No se permite circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas, en evitación de accidentes.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.

- Se asegurará la estabilidad de los elementos provisionales mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, plataformas, etc.)
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, (escaleras reglamentarias) y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos pequeños se taparán con trozos de tablón que estén bien unidos entre sí y sujetos al suelo para evitar su deslizamiento.
- No se deberá permitir el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón. Si ello fuere necesario se tenderán tablones transversales a las viguetas o nervios, según los tipos.
- El almacenamiento de los materiales en las plantas se realizará de forma que no se cargue en los centros de los forjados, y lo más alejados posible de los bordes y huecos.
- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que puede poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción. El vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

1.12.2.7. Pintura

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar aparte y previo lavado de manos.

- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor; en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- El almacén de pinturas, si tuviese riesgo de ser inflamable, se señalizará mediante una señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".
- El almacén de pintura estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.

1.12.2.8. Otras protecciones

- 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 paralizarán los trabajos de montaje, recogiendo todas las herramientas y elementos sueltos, cuando se trabaje en alturas y haya un viento superior a 50 km/h.
- Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.
- En el Plan de Seguridad a presentar por el Contratista se especificarán las zonas de almacenamiento de las botellas que contengan los distintos gases combustibles.
- Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando la Dirección Facultativa su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimiento.

1.12.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes y botas con suela reforzada anti-clavo.
- Empleo de cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas protectoras, en trabajos de corte de chapa o elementos de maquinaria o estructurales.
- Gafas antipolvo, gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero para trabajos con ferralla y acero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mandil y manoplas de cuero para ferrallistas.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca estará provisto de cascos auriculares y de cinturón de seguridad para trabajos de altura.

1.13. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de montaje de equipos y su instalación.

1.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Superposición de tajos.
- Interferencias con otras empresas.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.

- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

1.13.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Para evitar la superposición de tajos se programarán los trabajos de manera que no coincidan en la mismo vertical, y si no pudiera evitarse, se emplearán protecciones apropiadas resistentes, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical. Se señalizará y vigilará en los casos en que el punto anterior no se pueda cumplir.
- Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de obra decida quién debe continuar trabajando en la zona.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de equipos, estructuras, etc.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los equipos pesados se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los equipos se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.

- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación “in situ” (montaje) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán la maquinaria mediante sogas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar o bajar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso o descenso a/de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura en exteriores se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

1.13.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.14. INSTALACIONES SANITARIAS

De acuerdo con el número de personas previsto por cada Contratista, las Instalaciones Sanitarias a montar por cada Contratista consistirán en una o dos casetas, dotadas de aseos, vestuario y local para comedor.

1.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

1.15.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Contratista se gestionará la acometida de energía eléctrica para la obra. Se encargará de situar el cuadro general de mando y protección cumpliendo con todos los requisitos establecidos por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Estará dotado de interruptor general tetrapolar de corte automático, interruptores omnipolares y protecciones contra faltas a tierras, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos de 20 kA de poder de corte y diferenciales de 300 mA en cabecera y en las salidas a cuadros secundarios. En caso de existir cuadros secundarios, los interruptores diferenciales de las salidas serán bien de 30 mA, o bien regulables por debajo de 300 mA, conectados a las bobinas de disparo de los correspondientes interruptores.

Del cuadro principal saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios si existen, para alimentación a máquinas, etc. Será en estos cuadros en los que se dispongan en las salidas interruptores diferenciales de 30 mA.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V. No dispondrán de zonas en las cuales el conductor quede libre a la vista y sus empalmes, de haberlos, estarán perfectamente realizados según la normativa vigente y encintados de manera que no produzcan disparos de los interruptores diferenciales de salida por fugas.

1.15.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura.

1.15.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Quedará terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso, estarán protegidos adecuadamente.
- Si existen tramos aéreos, el tensado de conductores se realizará con piezas especiales sobre apoyos.
- 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 derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

- Las lámparas para alumbrado general, caso de emplearse, y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse 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 las zonas donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- 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 o sean causantes de disparos en las protecciones.
- Cuando por su longitud deban efectuarse empalmes en las tiradas de cable, éstas serán resistentes a tracción mecánica. El embornado y encintado será hecho de forma que se garantice el aislamiento de los conductores y se evite todo tipo de fugas.

1.15.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

1.15.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se realizará mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros de distribución, etc.
- Los aparatos portátiles eléctricos que sean necesarios emplear, se desconectarán de la red automáticamente si están fuera de control (pulsadores en lugar de interruptores de mando en el mismo aparato).

1.16. MAQUINARIA

A continuación, se refieren los riesgos más frecuentes en el uso de la maquinaria:

1.16.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

1.16.2. CAMIÓN GRÚA

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, etc.

1.16.3. RETROEXCAVADORA

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y cosas en el movimiento de giro.

1.16.4. HORMIGONERA

La práctica totalidad del hormigón que se utilizará en obra será de elaboración en central, transportándose en camión y vertido con bomba en unos casos y cubo con grúa en otros.

- Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.

- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

1.17. SOLDADURA

1.17.1. SOLDADURA ELÉCTRICA

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, y afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

1.17.2. SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada; para evitar accidentes por confusión de los gases, las botellas se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.

- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizando herramientas como alicates o tenazas que además de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Apilar tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

1.18. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)

- Vuelco de vehículos.
- Atropellos.
- Caída de personas.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.

1.19. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

1.20. COMPRESOR

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

1.21. MARTILLO NEUMÁTICO

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador. Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

1.22. VIBRADOR

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

1.23. SIERRA CIRCULAR

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Calzado con plantilla anticlavo.

1.24. MEDIOS AUXILIARES

Los riesgos más frecuentes son:

1.24.1. ANDAMIOS DE SERVICIOS

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.

1.24.2. ANDAMIOS COLGADOS

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

1.24.3. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

1.24.4. ESCALERA DE MANO

- Caídas a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

1.25. MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Siempre que se realice cualquier tipo de operación en las instalaciones eléctricas, ya sea durante el proceso de puesta en servicio o en posteriores operaciones de mantenimiento, deberán observarse las siguientes disposiciones (las “cinco reglas de oro”).

1) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
2) Bloquear los aparatos de corte.
3) Verificarla ausencia de tensión.

4) Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5) Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

Antes de realizar cualquier tipo de maniobra, deberán tenerse en cuenta las siguientes premisas:

- No accionar nunca un seccionador en carga.
- Siempre que haya que cortar servicio en un circuito en carga, primero deberá accionarse el interruptor de apertura de carga o del interruptor automático.
- Antes de cerrar un seccionador de puesta a tierra (p.a.t.) se comprobará la ausencia de tensión.
- Antes de restablecer servicio en un circuito se comprobará que estén abiertos los seccionadores de p.a.t.
- Familiarizarse con el centro y observar detenidamente la señalización si es que la hay.
- Utilizar el material de seguridad necesario para cada maniobra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas para la construcción de una planta fotovoltaica, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

2.1.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- 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 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- 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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 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.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

2.1.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

2.1.2.1. Consideraciones generales

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.

En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.

No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.

En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.

Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.

Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.

Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.

Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.

Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados, cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.

Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra.

Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia, se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Periódicamente se comprobará el estado de las instalaciones, así como del mobiliario y enseres.

Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.

Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.

Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.

Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

2.1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1.3.1. Condiciones generales

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación. Se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos.

2.1.3.2. Medición y abono

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud).
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m^2).

- Otros elementos tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, etc. por unidades (ud).

Todo ello realmente ejecutado y realizado.

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

2.1.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.1.4.1. condiciones generales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el 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, y deberá reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por los EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se llevará a cabo un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos serán reemplazados 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.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

2.1.4.2. Actividades y sectores que requieren la utilización de los EPI´s.

1. Protección de la cabeza (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Los cascos deberán cumplir la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.
2. Protección del pie:
    - Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra.
    - Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de obras, trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier persona que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.
3. Protección ocular (gafas de protección): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.
4. Protección facial (pantallas): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.
5. Protección respiratoria: Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno, pintura con pistola sin ventilación suficiente, trabajos en pozos y canales de alcantarillado, voladuras, soldadura. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo.
6. Protección del oído: Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, voladuras y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.
7. Protección del tronco, brazos y manos:
    a) Prendas y equipos de protección para manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes, detergentes y corrosivos.

b) Ropa de protección antiinflamable.

c) Guantes.

d) Faja de protección contra sobreesfuerzos y vibraciones.

8. Ropa de protección para el mal tiempo
9. Ropa y prendas de seguridad (señalización)
10. Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas: Para trabajos en andamios, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos en pozos y canalizaciones. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22.
11. Prendas y medios de protección de la piel: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

2.1.4.3. Medición y abono

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud.).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo con los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

2.1.5. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo de 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.

2.1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

2.1.6.1. Señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra que afecte a carreteras, caminos u otras vías de circulación si no se ha obtenido el permiso correspondiente de la Autoridad Competente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que puedan representar algún peligro para el tráfico.

2.1.6.2. Otras afecciones.

1. Vertidos:

   Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autonómica u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archivo en obra.

2. Acopios:

   No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de vaguadas.

3. Polvo:

   Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

4. Humos:

   Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual solo puede producirse humo, por escapes de máquinas y vehículos.

5. Ruidos:

   Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

6. Basuras:

   La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tape), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración y donde es frecuente encontrar personas que prefieran comer al aire libre.

2.1.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

En función del personal se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

2.1.8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

2.1.8.1. Servicio técnico

2.1.8.1.1. Técnico de Seguridad y Salud

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones que realizar por el Técnico de Seguridad son:

- Seguir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Informar puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Controlar y dirigir, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigir y coordinar la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlar las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregar a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Realizar las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra.

2.1.8.1.2. Vigilante de Seguridad y Salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quien se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales se extractan las siguientes:

1. Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad.
2. Comunicar por conducto jerárquico las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.

3. Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
4. Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
5. Por cada "Empresa Subcontratada" con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Vigilante de Seguridad, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

2.1.8.1.3. Cuadrilla de Seguridad y Salud

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

2.1.8.1.4. Comité de Seguridad y Salud

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como 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. La composición y funciones de este comité se comentan en dicha Ley.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

2.1.9. SERVICIOS MÉDICOS

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, para el reconocimiento médico de entrada, asistencia a los accidentados y en todos aquellos casos que sea necesario.

La empresa constructora instalará en una caseta de obra un botiquín que se revisará semanalmente y del cual se repondrá inmediatamente lo consumido. El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada.

- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o cristalmina.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo antialérgico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Camillas.

2.1.10. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente "recibí", del cual se facilitará copia al Coordinador.

Asimismo, se realizarán cursos de formación al personal impartidos por personal acreditado. Se entregará la certificación correspondiente al Coordinador de las asistencias a estos cursos.

También recibirán normas específicas de su trabajo y normas de primeros auxilios, además de la información referida a los teléfonos de urgencias y demás de interés.

Al inicio de cada tajo se entregará al responsable del mismo la parte correspondiente del Plan de Seguridad y Salud que se elabore a partir del presente Estudio.

Todo personal subcontratado o trabajador autónomo deberá acreditar documentalmente la realización de esta formación básica en el momento de su incorporación a la obra.

Se colocarán en la obra carteles de propaganda referentes a seguridad en el trabajo.

2.1.11. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la preparación de cualquier actividad:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.

Como directrices generales de seguridad y salud durante las actividades:

- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones.
- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios y solicitarlos si no se tienen.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.

- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc.…).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte. El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía de Tráfico o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

2.1.12. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

2.1.12.1. estadísticas de los accidentes

Con la finalidad de efectuar el análisis comparativo y determinar la evolución de los posibles accidentes laborales, se definen, previamente, los siguientes conceptos, de acuerdo con las normas oficiales vigentes; estos parámetros deberán ser cuantificados a lo largo de la obra:

Índice de Incidencia (I.I.): es el número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I.I.=\frac{Número de siniestros con baja}{Número de trabajadores} x\ 10^2$$

Índice de Frecuencias (I.F.): es el número de accidentes anuales con baja por millón de horas

$$I.F.=\frac{Número de accidentes con baja}{Número de horas trabajadas} x\ 10^6$$

trabajadas en el colectivo, o sea:

Índice de Gravedad (I.G.): es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I.G.=\frac{Número de\ jornadas perdidas + Baremo}{Número de horas trabajadas} x\ 10^3$$

La Duración Media de Incapacidad (D.M.I.) es el número de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja dividido por el número de accidentes con baja, es decir:

$$D.M.I. = \frac{N^{o}\ de\ jornadas\ perdidas\ por\ acidente}{N^{o}\ de\ accidentes\ con\ baja}$$

2.1.13. ACCIONES PARA SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves. En consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia;
4. El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
5. El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
6. El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que agraven las posibles lesiones del accidentado.

2.1.14. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además, el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral

Accidentes mortales:

- Al juzgado de guardia.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral.

2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias y proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas se recogen en el Artículo 11 del Real Decreto 1627/1997.

Los derechos de los trabajadores vienen reflejados en los Arts. 15 y 16, en el Capítulo III de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales y su modificación por la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Las obligaciones de los trabajadores autónomos se recogen también en el Artículo 12 del Real Decreto 1627/1997. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Las funciones que el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar se establecen en el Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, de entre las que cabe destacar:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra.

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.

La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de 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, Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. De la misma forma, se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.2. SEGUROS

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal.

2.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Se adjuntarán las Normas Generales de Obligado Cumplimiento para todo personal de contrata dentro del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlas y hacerlas cumplir a todo su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas subcontratados por ella; la contrata deberá informar a todo su personal de estas Normas y del presente pliego de condiciones, disponiendo en las oficinas de obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar las obras, la contrata comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en obra, quien tendrá en su poder una copia del Plan de Seguridad y Salud que se elabore.

En el Plan de Seguridad que se presente a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra, debe incluirse específicamente un Plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifiquen las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y, además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la Dirección facultativa de la obra. Este informe se pasará a la Dirección Facultativa, como muy tarde, dentro del siguiente día del accidente. La Dirección facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

La contrata enviará a la Dirección facultativa mensualmente fotocopia de los abonos de la Seguridad Social y antes de comenzar el trabajo, deberá presentar:

- Relación sencilla de trabajadores, que incluyan: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio de los interesados, número de la Seguridad Social y número del D.N.I.
- Alta individual en la Seguridad Social, documento A2, para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.
- Relación nominal y mensual de cotización en seguros sociales, documento TC2, último abono, con los nombres de los trabajadores que hayan de prestar servicios activos.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos.

3. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
1.01	40	Ud.	Casco de seguridad homologado	6,01 €	240,40 €
1.02	40	Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	4,51 €	180,40 €
1.03	40	Ud.	Mascarilla antipolvo	8,41 €	336,40 €
1.04	100	Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	1,95 €	195,00 €
1.05	40	Ud.	Protector auditivo	10,22 €	408,80 €
1.06	5	Ud.	Cinturón antivibratorio	39,14 €	195,70 €
1.07	10	Ud.	Cinturón de banda ancha de cuero	18,03 €	180,30 €
1.08	40	Ud.	Cinturón con bolsa portaherramientas	9,02 €	360,80 €
1.09	40	Ud.	Mono o buzo de trabajo	15,03 €	601,20 €
1.10	40	Ud.	Impermeable	12,02 €	480,80 €
1.11	40	Ud.	Guantes dieléctricos	21,04 €	841,60 €
1.12	90	Ud.	Guantes de goma finos	1,50 €	135,00 €
1.13	40	Ud.	Guantes de cuero	2,10 €	84,00 €
1.14	40	Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	12,02 €	480,80 €
1.15	40	Ud.	Botas de seguridad de lona	16,83 €	673,20 €
1.16	40	Ud.	Botas de seguridad de cuero	19,23 €	769,20 €
1.17	40	Ud.	Botas dieléctricas	24,04 €	961,60 €
1.18	40	Ud.	Chaleco reflectante	15,03 €	601,20 €
1.19	40	Ud.	Muñequera	2,40 €	96,00 €
1.20	5	Ud.	Casco para AT homologado	2,35 €	11,75 €
1.21	2	Ud.	Pértiga para AT	71,92 €	143,84 €
1.22	2	Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	86,35 €	172,70 €
1.23	2	Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	112,50 €	225,00 €
1.24	2	Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	61,48 €	122,96 €
1.25	2	Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	5,25 €	10,50 €
1.26	2	Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	14,93 €	29,86 €
1.27	2	Ud.	Dispositivo anticaída	80,33 €	160,66 €
1.28	10	Ud.	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza	3,61 €	36,10 €
1.29	10	Ud.	Pantalla facial de seguridad contra arco eléctrico, con fijación en casco	3,61 €	36,10 €
1.30	10	Ud.	Pantalla facial contra riesgo de proyecciones o salpicaduras	2,70 €	27,00 €
1.31	10	Ud.	Mandil de cuero para soldador	4,51 €	45,10 €
1.32	10	Ud.	Par de polainas para soldador	3,01 €	30,10 €
			TOTAL CAPÍTULO		8.874,07 €

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
2.01	10	Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	24,15 €	241,50 €
2.02	5000	M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	0,45 €	2.250,00 €
2.03	6500	M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	0,06 €	390,00 €
2.04	100	Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	10,22 €	1.022,00 €
2.05	40	Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	0,90 €	36,00 €
2.06	1500	H	Camión de riego, incluido el conductor	15,72 €	23.580,00 €
2.07	1500	H	Mano de obra de señalización	6,51 €	9.765,00 €
2.08	40	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	12,02 €	480,80 €
2.09	3	Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	360,00 €	1.080,00 €
2.10	5	Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	62,65 €	313,25 €
2.11	2	Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	332,65 €	665,30 €
2.12	3	Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	34,22 €	102,66 €
2.13	3	Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	21,21 €	63,63 €
2.14	3	Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	25,33 €	75,99 €
2.15	42	Ud.	Tapa provisional para pozos, arquetas mediante tablones de madera	24,04 €	1.009,68 €
2.16	20	Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado	169,47 €	3.389,40 €
2.17	20	Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular	72,21 €	1.444,20 €
2.18	10	Ud.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop/Dirección obligatoria, tipo paleta	18,93 €	189,30 €
2.19	3000	Ud.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m de altura, incluido colocación y desmontaje	0,63 €	1.890,00 €
2.20	100	Ud.	Pasarela para paso sobre zanjas	10,82 €	1.082,00 €
2.21	15	Ud.	Conos y balizas luminosas para señalización de desvíos y cortes provisionales de tráfico en caminos de accesos a la obra y caminos propios de la obra	23,44 €	351,60 €
			TOTAL CAPÍTULO		49.422,31 €

3.3. PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

CAPÍTULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
3.01	4	Ud.	Botiquín de urgencia para obra instalado	72,12 €	288,48 €
3.02	20	Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	25,39 €	507,80 €
3.03	40	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	43,15 €	1.726,00 €
			TOTAL CAPÍTULO		2.522,28 €

3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
4.01	12	Ud.	Mes de alquiler de caseta de servicios higiénicos con fosa séptica y limpieza periódica	138,23 €	1.658,76 €
4.02	12	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.442,40 €
4.03	12	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.442,40 €
4.04	12	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.442,40 €
4.04	8	Ud.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	25,34 €	202,72 €
4.05	2	Ud.	Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra	35,48 €	70,96 €
4.06	4	Ud.	Acometida provisional de fontanería a caseta de obra	30,21 €	120,84 €
4.07	2	Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	39,55 €	79,10 €
4.08	2	Ud.	Depósito de basuras de 800l	5,55 €	11,10 €
4.09	2	Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	25,39 €	50,78 €
4.10	120	H	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	21,15 €	2.538,00 €
4.11	25	Ud.	Taquilla metálica individual con llave	18,03 €	450,75 €
4.12	p.a.	Ud.	Transporte de caseta prefabricada a obra, hasta una distancia de 100 Km. Incluso descarga y posterior recogida	801,01 €	801,01 €
4.13	8	Ud.	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	12,02 €	96,16 €
4.14	40	Ud.	Percha para aseos o duchas en aseos en obra	1,80 €	72,00 €
4.15	4	Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	18,68 €	74,72 €
4.16	2	Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad para diez personas, colocada	20,19 €	40,38 €
			TOTAL CAPÍTULO		10.594,48 €

3.5. FORMACIÓN Y REUNIONES

CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
5.01	50	H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por encargo	10,96 €	548,00 €
5.02	4	H	Comité de seguridad	23,39 €	93,56 €
5.03	50	H	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra	10,97 €	548,50 €
			TOTAL CAPÍTULO		1.190,06 €

3.6. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Protecciones Individuales .....8.874,07 euros

Protecciones Colectivas ..... 49.422,31 euros

Prevención y primeros auxilios.....2.522,28 euros

Instalaciones de higiene y bienestar .....10.594,48 euros

Formación y reuniones.....1.190,06 euros

TOTAL SEGURIDAD Y SALUD.....72.603,20 euros

Asciende el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto a:

"SETENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TRES euros con VEINTE céntimos".

Zaragoza, marzo del 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

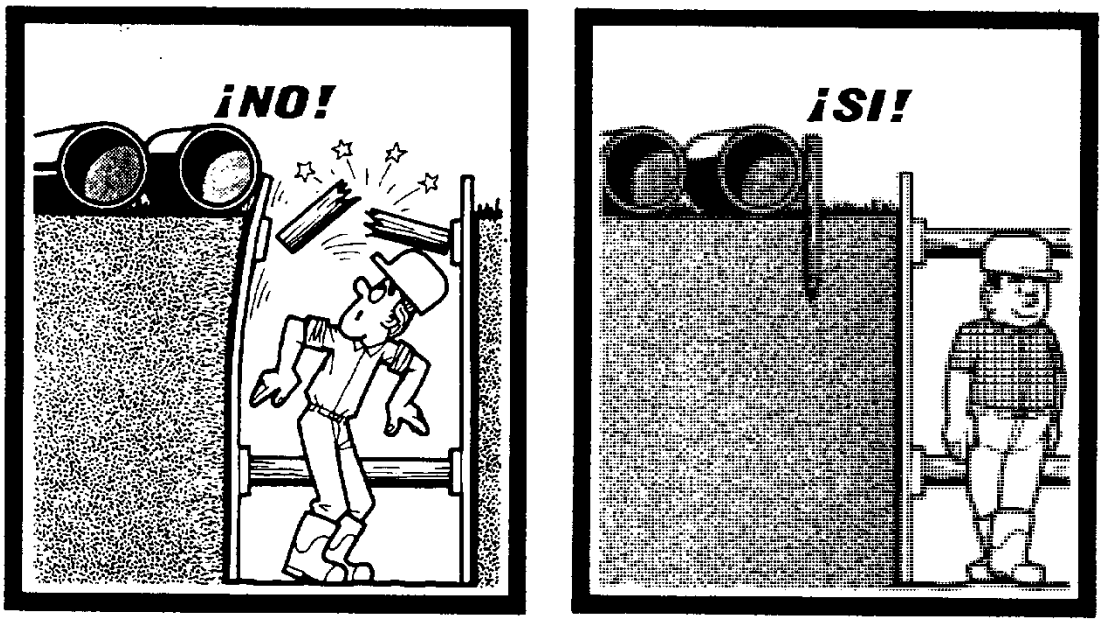
Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

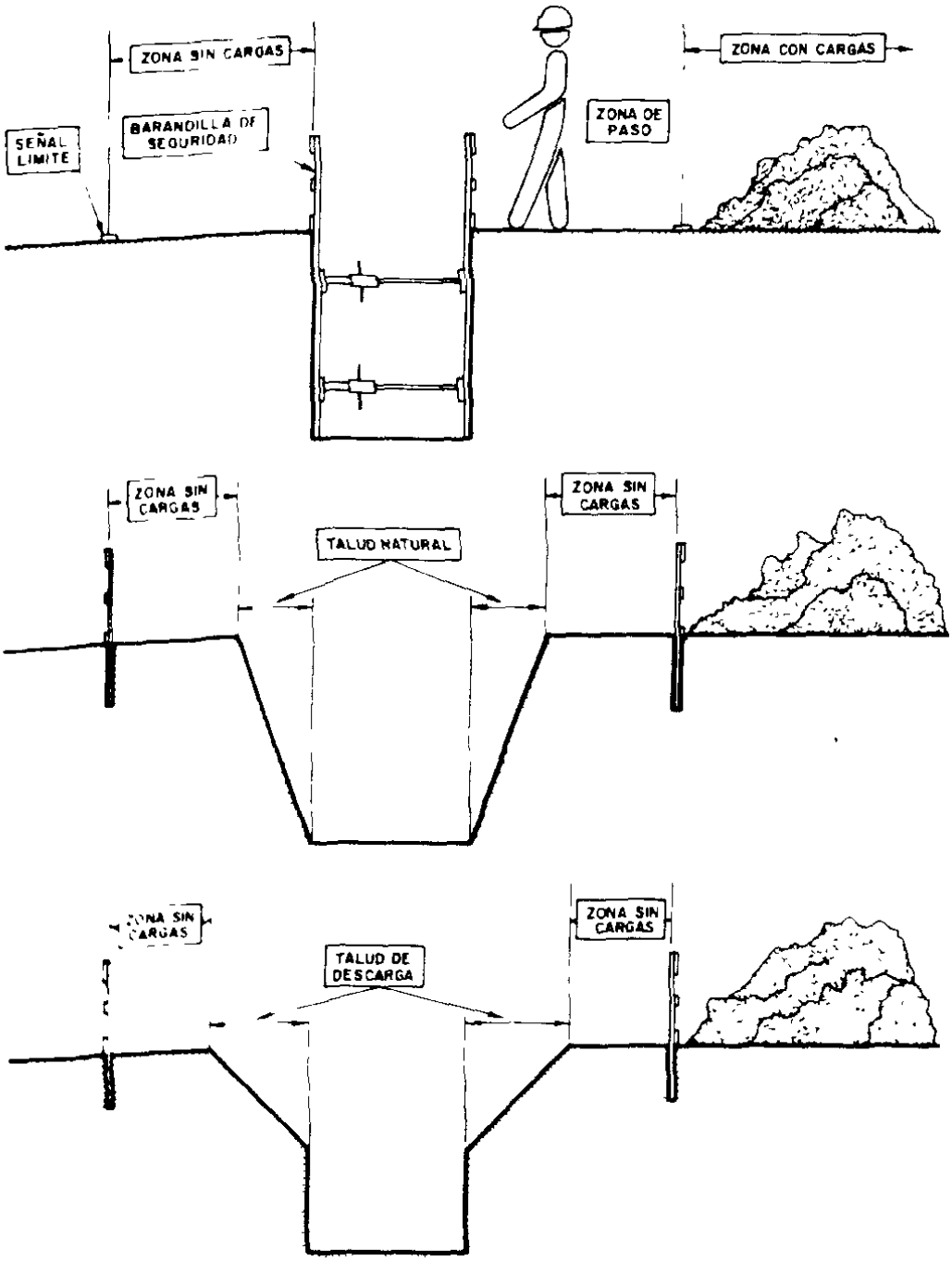
4. PLANOS

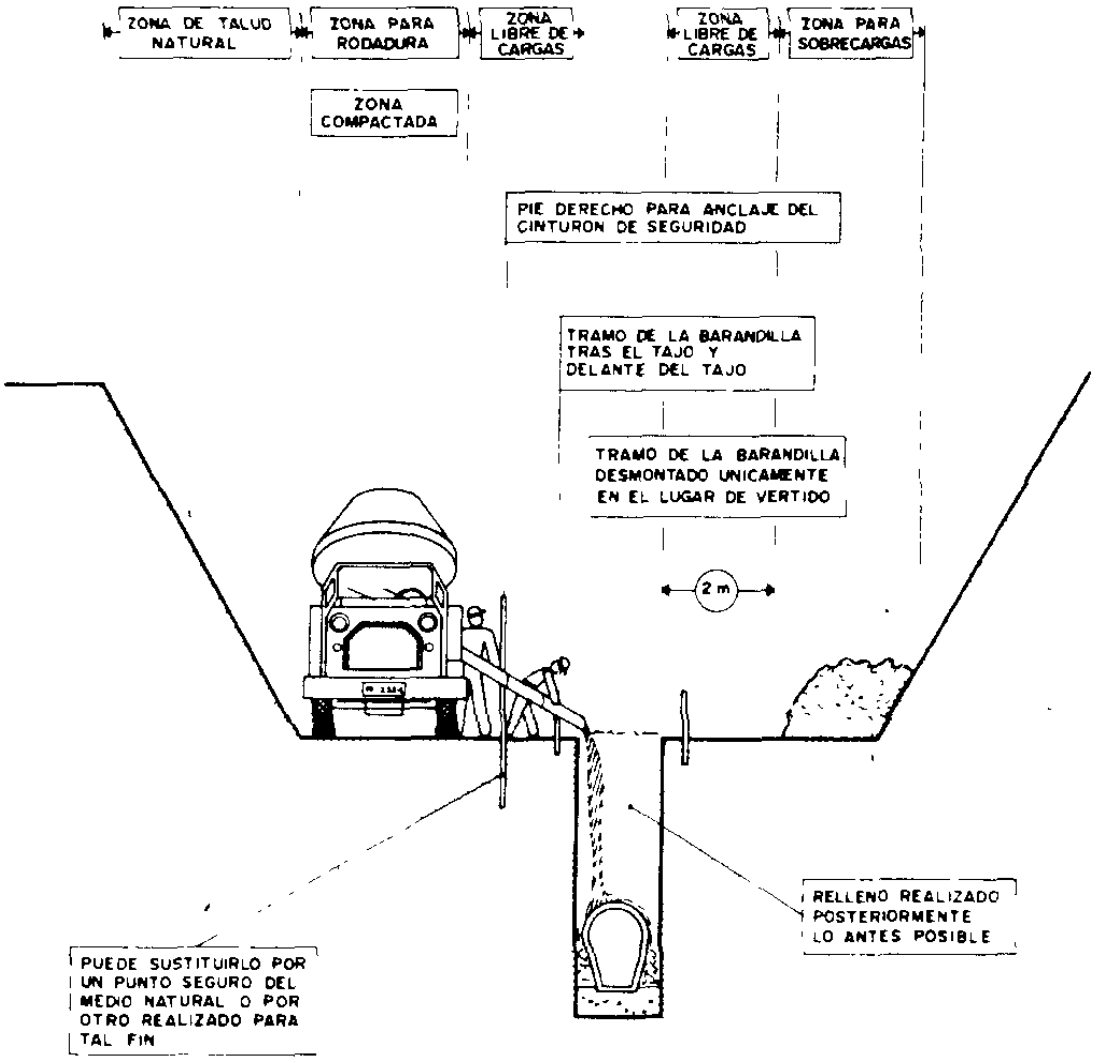
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

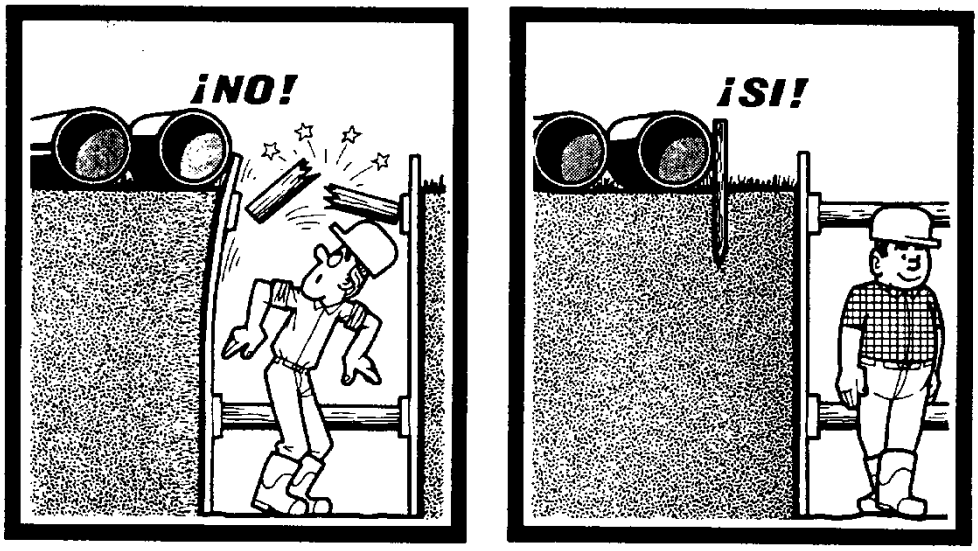
EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.


ZONA SIN CARGAS
BARANDILLA DE SEGURIDAD
SEÑAL LIMITE
ZONA DE PASO
ZONA CON CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA SIN CARGAS


ZONA DE TALUD NATURAL
ZONA PARA RODADURA
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA PARA SOBRECARGAS
ZONA COMPACTADA
PIE DERECHO PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD
TRAMO DE LA BARANDILLA TRAS EL TAJO Y DELANTE DEL TAJO
TRAMO DE LA BARANDILLA DESMONTADO UNICAMENTE EN EL LUGAR DE VERTIDO
2 m
RELLENO REALIZADO POSTERIORMENTE LO ANTES POSIBLE
PUEDE SUSTITUIRLO POR UN PUNTO SEGURO DEL MEDIO NATURAL O POR OTRO REALIZADO PARA TAL FIN

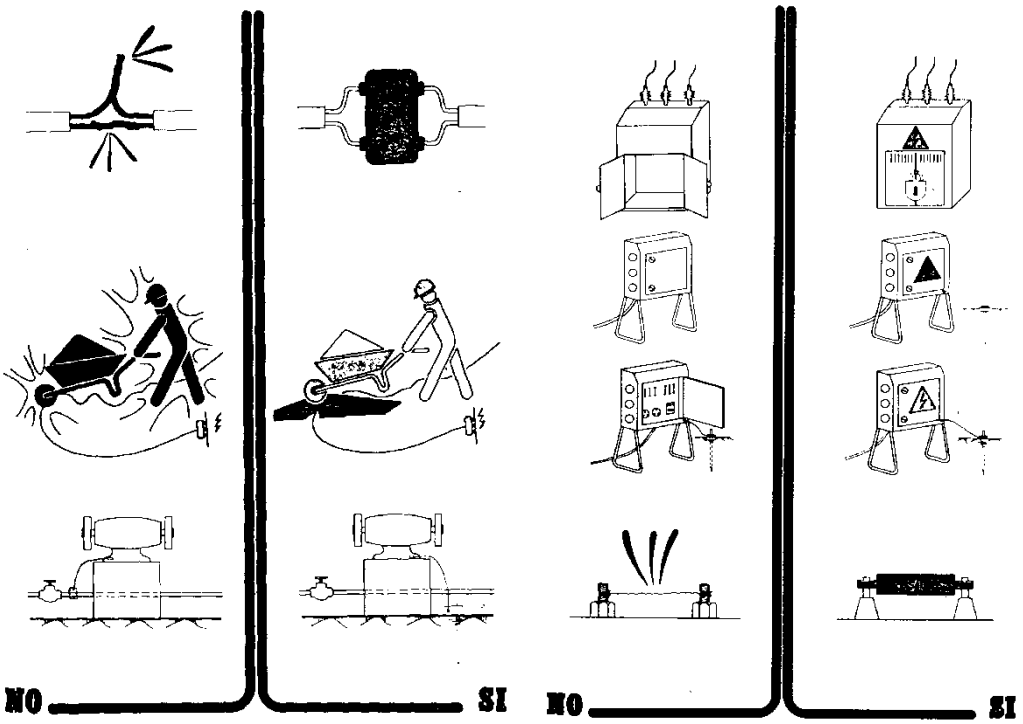


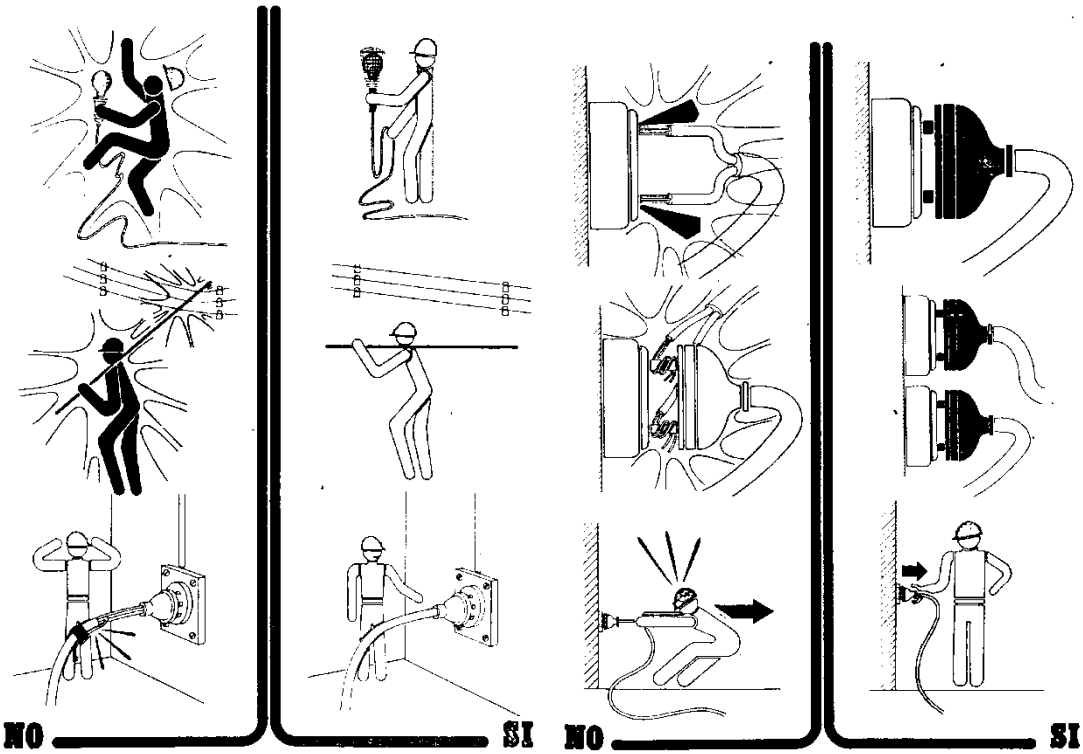
Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

Las zanjas deben entibarse.

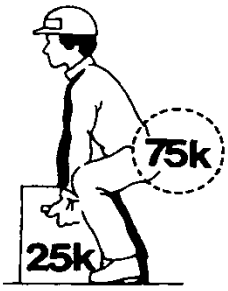
Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

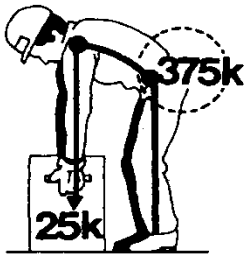
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

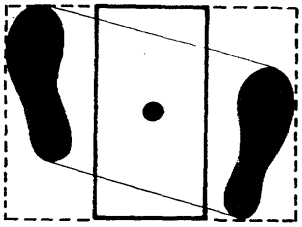


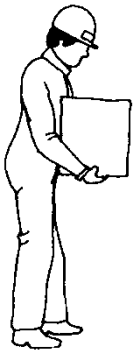


MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

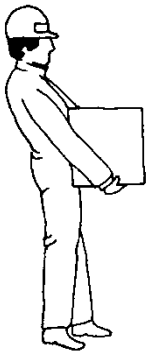




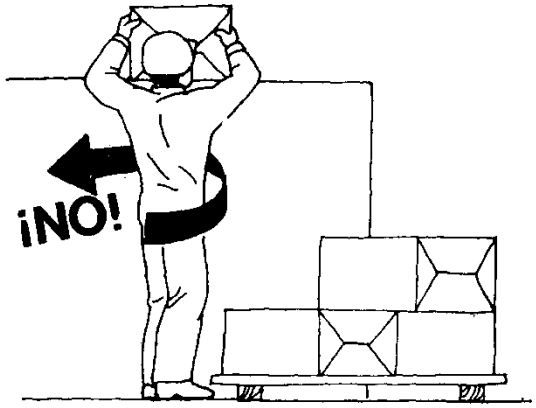


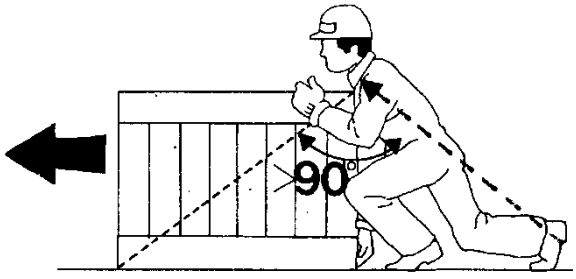


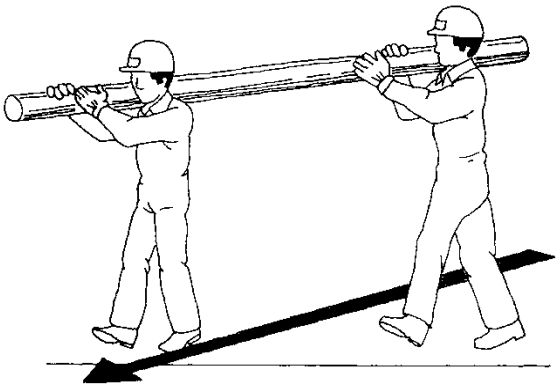
¡NO!



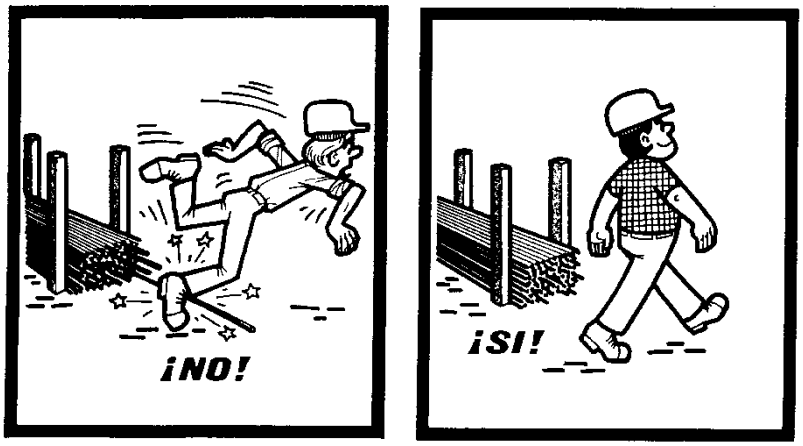
¡Si!



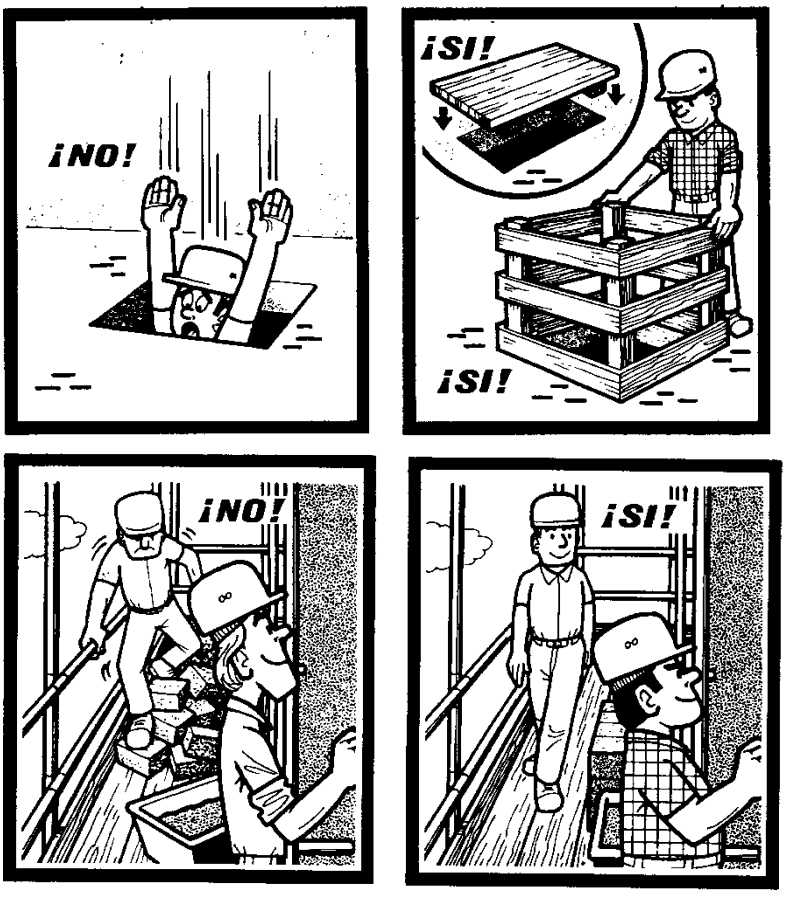




ORDEN Y LIMPIEZA

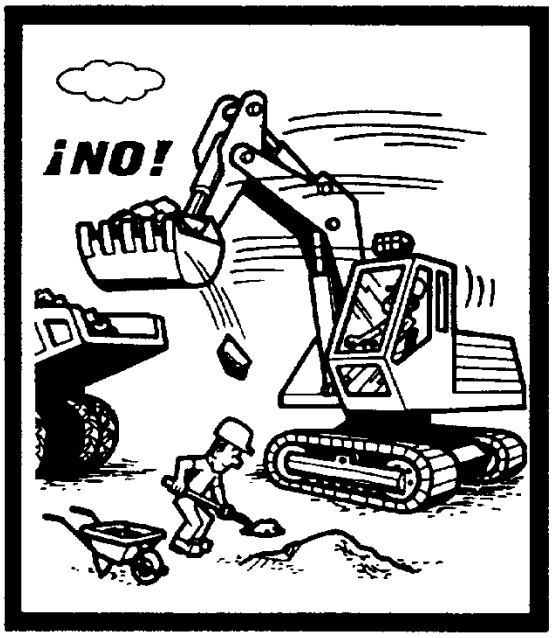


Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

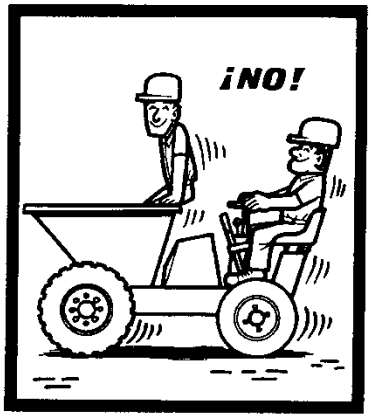


Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

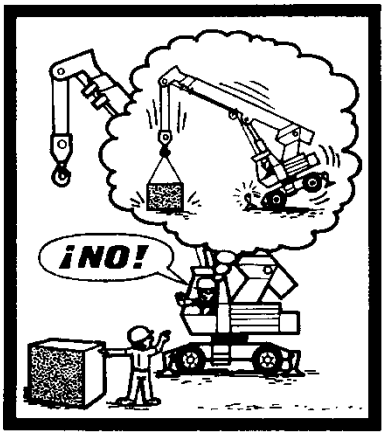
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra

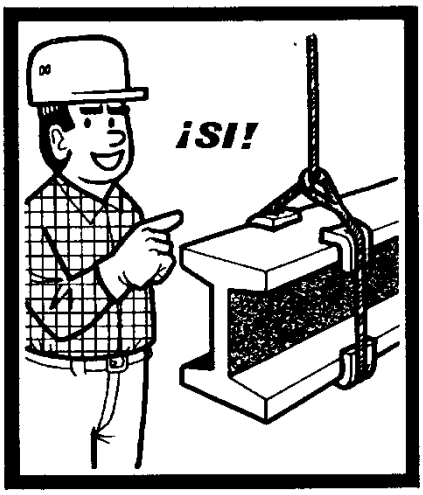


Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

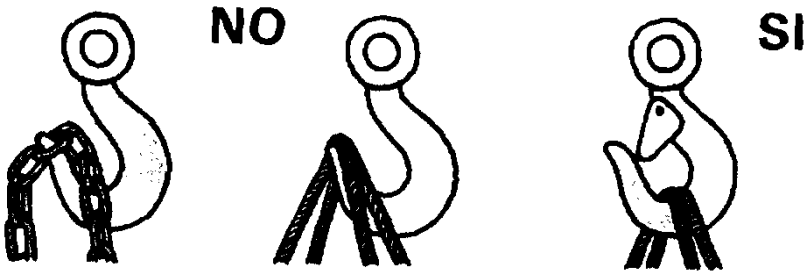


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

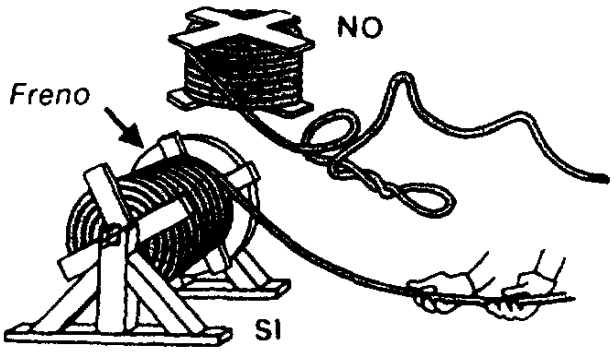
ELEMENTOS DE IZADO

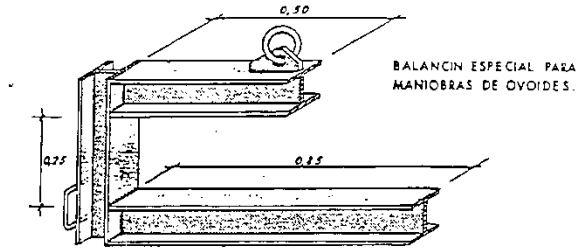


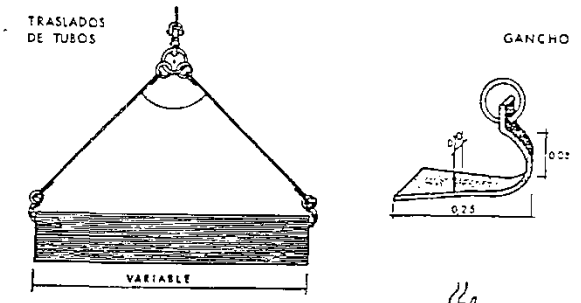
Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

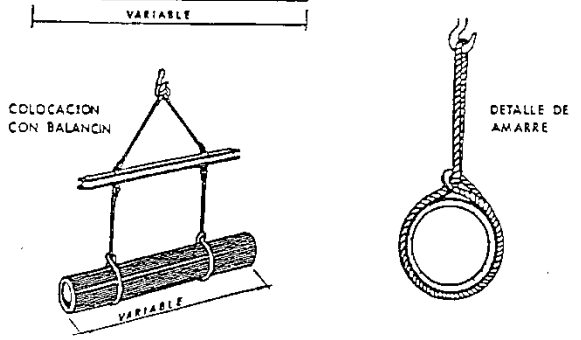


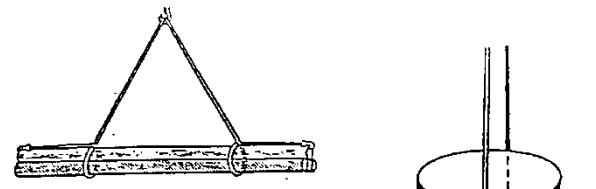
Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

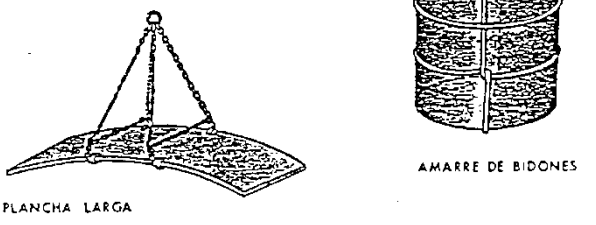


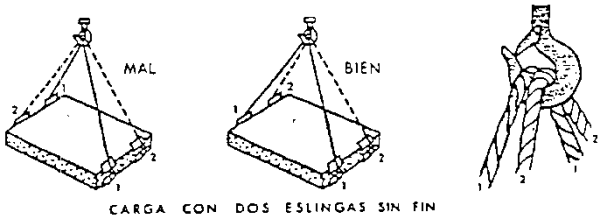

0,50
BALANCIN ESPECIAL PARA
MANIOBRAS DE OVOIDES.
0,75
0,25


TRASLADOS
DE TUBOS
VARIABLE
GANCHO
0,25

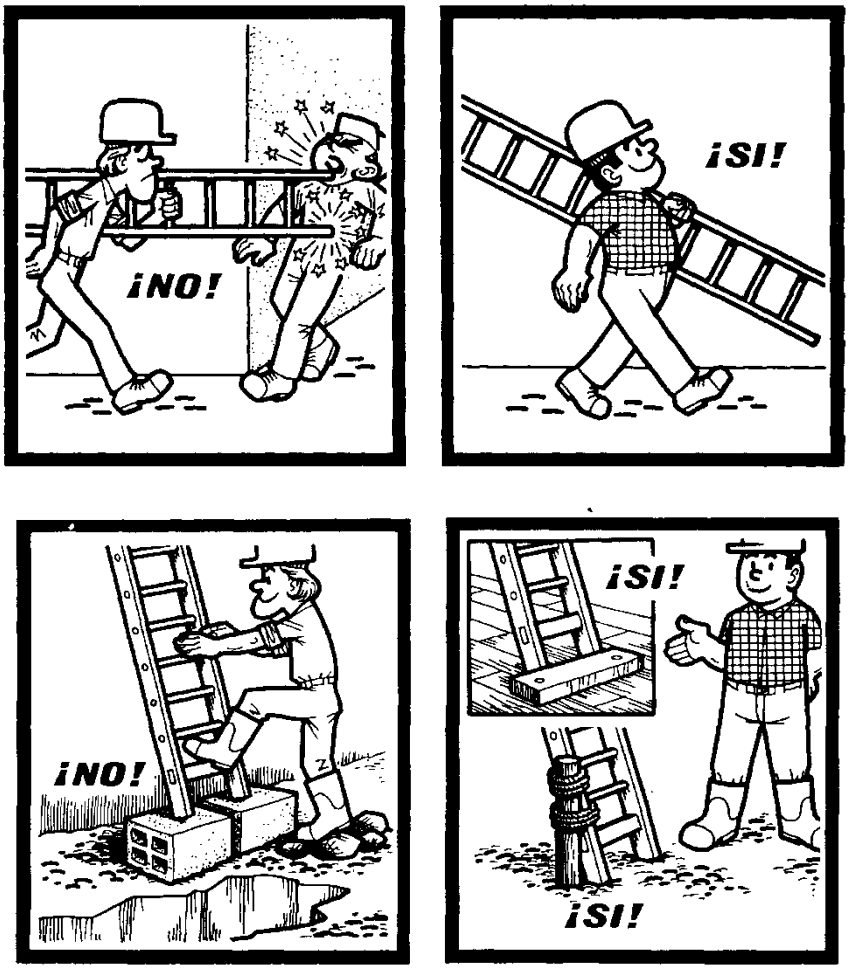

COLOCACION
CON BALANCIN
VARIABLE
DETALLE DE
AMARRE


CARGA LARGA(DOS ESLINGAS)


AMARRE DE BIDONES
PLANCHA LARGA

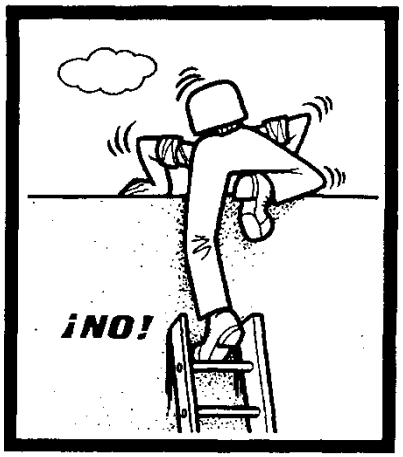

MAL
BIEN
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

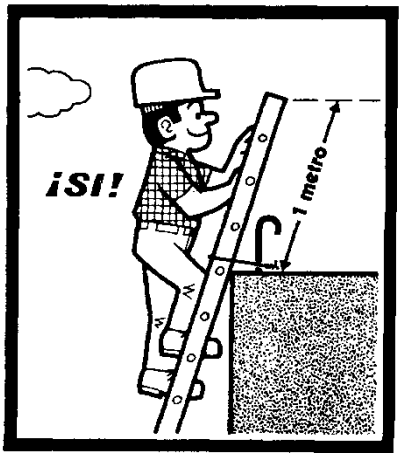
ESCALERAS



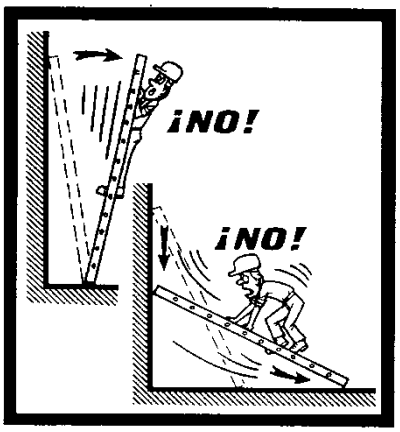
Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

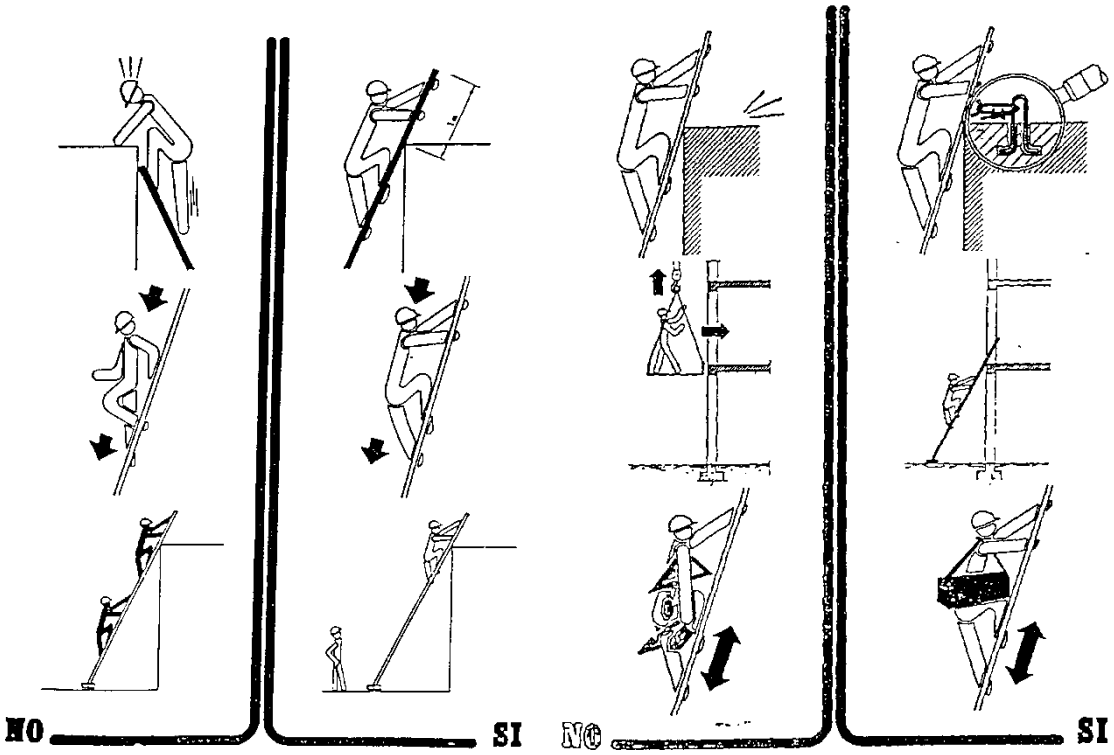
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



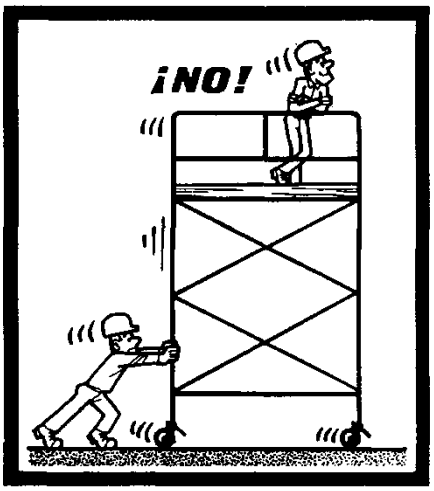


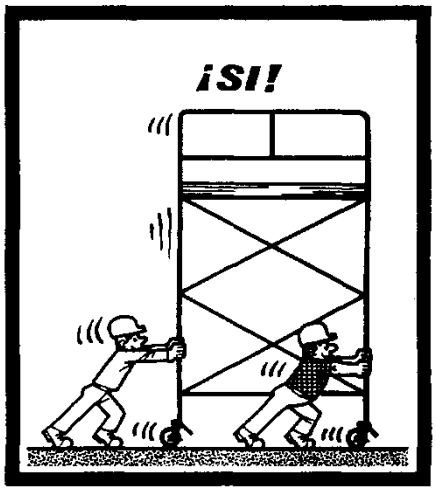
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.




NO
SI
NO
SI

ANDAMIOS

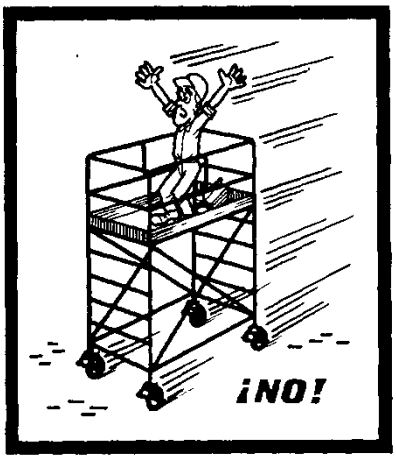


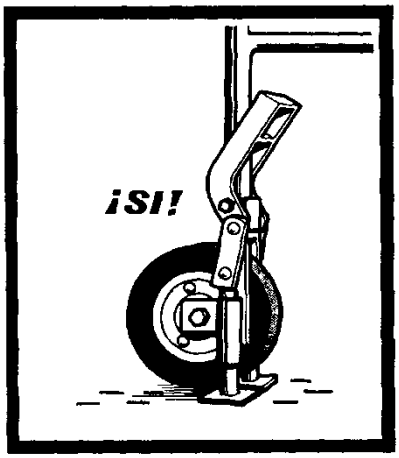


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

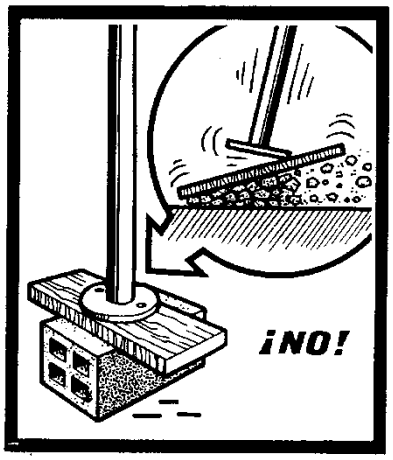
Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

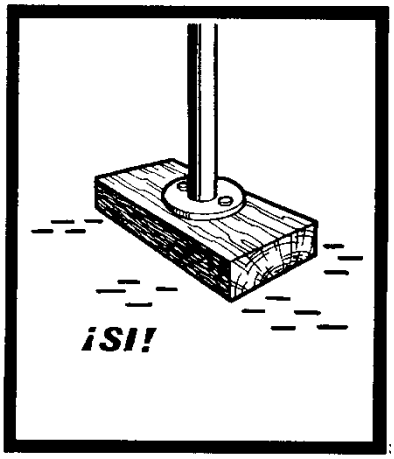
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.

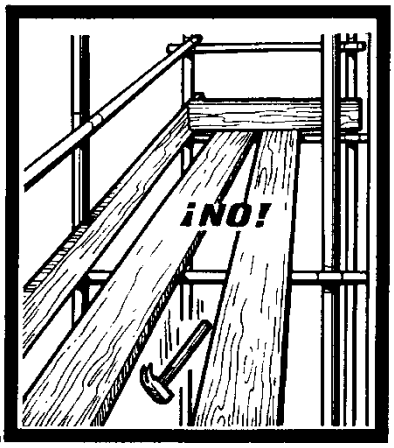




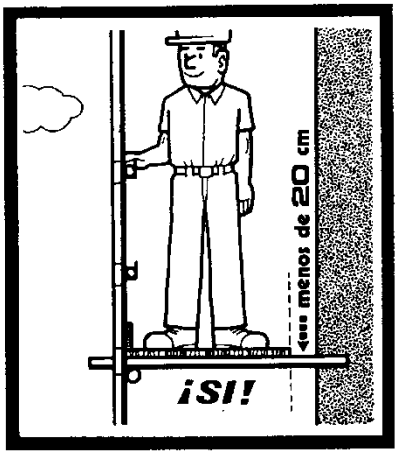
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

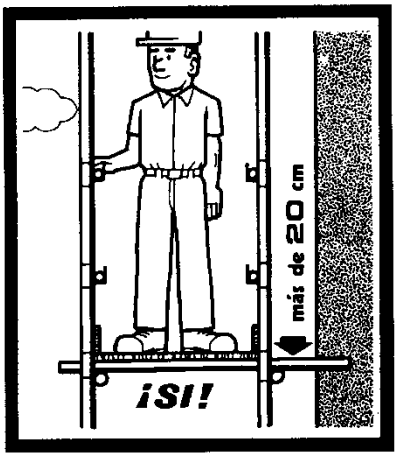

¡NO!


¡SI!


¡NO!

¡SI!

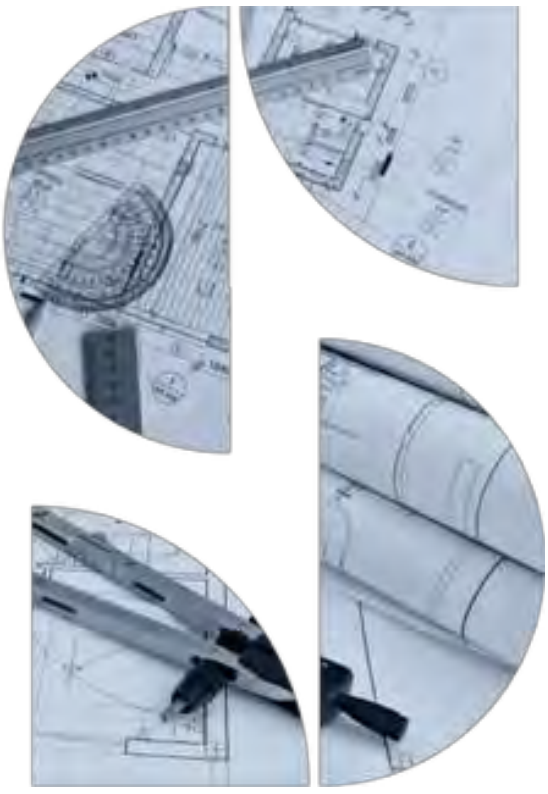

menos de 20 cm
¡SI!


más de 20 cm
¡SI!

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ENGIE

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. ALCANCE 4
3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 5
4. ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 6
4.1. Actividades principales que generan los residuos 8
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS 11
5.1. Adquisición de materiales 11
5.2. Comienzo de la obra 11
5.3. Puesta en obra 12
5.4. Almacenamiento en obra 12
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 14
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 19
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉNICAS PARTICULARES 20
8.1. Evaluación de residuos de construcción y demolición 21
8.2. Carga y transporte de residuos 22
8.3. Almacenamiento de residuos 23
8.4. Zonas previstas para la gestión de residuos 25
8.5. Gestión de los residuos no peligrosos 25
8.6. Gestión de los residuos peligrosos 26
9. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 28
10. CONCLUSIONES 29

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 construcción y demolición.

En relación a los residuos generados durante la fase de construcción del proyecto, podemos diferenciar entre residuos peligrosos y residuos no peligrosos, según definición en base a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y a la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad.

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 las 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.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- 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 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.
- Ley 7/2007, de 9 de Julio, de la gestión integrada de la calidad ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.
- 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.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de contaminación.
- 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, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

4. ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

En este apartado aparecen los diferentes residuos generados con su respectiva codificación, clasificada y estipulada según la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, Anexo.

<u>01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales</u>

- 01 04 09 Residuos de arena y arcillas

<u>15 Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</u>

- 15 01 01 Envases de papel y cartón
- 15 01 02 Envases de plástico
- 15 01 03 Envases de madera
- 15 01 10 Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
- 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02

<u>17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)</u>

- 17 01 01 Hormigón
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
- 17 02 01 Madera
- 17 02 03 Plástico
- 17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón
- 17 04 02 Aluminio
- 17 04 05 Hierro y acero
- 17 04 07 Metales mezclados
- 17 04 11 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas

- 17 05 04 Tierra 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 06 03 Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
- 17 08 01 Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
- 17 08 02 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
- 17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

<u>20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</u>

- 20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes
- 20 01 13 Disolventes
- 20 01 26 Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25
- 20 01 27 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
- 20 02 01 Residuos biodegradables
- 20 02 02 Tierra y piedras
- 20 02 03 Otros residuos no biodegradables

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra se ha elaborado tomando como referencia las ratios estándar sobre volumen y tipificación de los residuos más extendidos y aceptados. De esta forma, las ratios permiten obtener una estimación inicial y no una valoración exacta, que es lo exigido por la normativa vigente.

Sin embargo, los ratios establecidos para proyectos tipo no aseguran una definición exhaustiva y precisa de los residuos que finalmente se obtendrán para cada proyecto teniendo en

cuenta sus particularidades y singularidades, por lo que la estimación contemplada se acepta como una valoración inicial que se tendrá en cuenta para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será en una etapa de fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Esto determina que la cantidad de residuos estimada en dicho documento servirá para organizar las áreas y contenedores destinados a los residuos, así como planificar la recogida de residuos, y tener capacidad de readaptación en tiempo real para la organización de la logística a medida que avanzan las diferentes fases y trabajos del proyecto.

4.1. Actividades principales que generan los residuos

Las diferentes actividades que realizar y que generarán los residuos contemplados en este estudio, serán las siguientes:

- Desbroce y acondicionamiento del terreno: Adecuación de toda la zona de la instalación, con accesos inclusive, para facilitar las labores de logística y construcción posteriores.
- Obra civil: Apertura de zanjas, huecos para cimentaciones, movimientos de tierra, nivelado del terreno, perforación para las hincas, etc.
- Acopio de material en las diferentes zonas seleccionadas
- Tendido de cableado: tanto de baja tensión, media tensión y comunicaciones.
- Montaje de las estructuras y colocación de los módulos
- Limpieza y restauración de las zonas de trabajo

Los residuos peligrosos que se generen serán principalmente derivados del mantenimiento de la maquinaria de obra empleada. Serán residuos peligrosos aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que hayan contenido sustancias peligrosas, etc.

Siempre que sea posible, ante cualquier avería o mantenimiento necesario en la maquinaria utilizada, se efectuarán preferentemente en talleres externos especializados, aunque según las situaciones y las dificultades que puedan surgir en el traslado de la maquinaria, cabe la posibilidad de que ciertas operaciones y reparaciones sea inevitable realizarlas in situ.

Existen posibilidades de que durante el mantenimiento de la maquinaria o el tratamiento y manipulación de sustancias peligrosas se produzcan vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas que deberán tratarse correctamente.

Los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, restos textiles, restos de tierras, etc.

En la fase de obra civil, entre las que se incluyen labores como movimiento de tierras, perforación de los huecos para las hincas o apertura de zanjas, se generarán residuos de tierra vegetal.

Estos restos se reutilizarán preferentemente en labores de relleno siempre y cuando sea posible, tratando de minimizar las tierras sobrantes y el impacto sobre el medio natural.

Asimismo, como consecuencia de la acción humana se generarán residuos asimilables a residuos urbanos, tales como restos orgánicos de comida, envoltorios, latas, etc.

Se incluye a continuación, una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

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, por tipologías y por fases de la obra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

RESIDUOS DE OBRA NUEVA				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m^3 residuo	Tm residuo
Hormigón	170101	Inerte	18,155	25,416
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	28,371	25,534
Metales mezclados	170407	No especial	1,254	0,452
Madera	170201	No especial	10,098	2,525
Plástico	170203	No especial	7,217	1,103
Envases de papel y cartón	150101	No especial	8,277	0,579
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	No especial	6,775	2,737
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No especial	0,542	0,219
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110*	Especial	1,524	0,077
		TOTAL RESIDUOS OBRA NUEVA	82,212	58,642

RESIDUOS DEBIDOS A SUMINISTROS DE EQUIPOS				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m^3 residuo	Tm residuo
Metales mezclados	170407	No especial	1,469	0,528
Madera	170201	No especial	90,960	22,740
Plástico	170203	No especial	0,744	0,114
Envases de papel y cartón	150101	No especial	3,220	0,227
		TOTAL SUMINISTROS EQUIPOS	96,392	23,609

TOTALES			
	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
	Inerte, No especial, Especial	m^3 residuo	Tm residuo
Totales por tipologías	Inerte - Hormigón (170101)	18,155	25,416
	Inerte - Cerámicos (170103)	28,371	25,534
	NE-cartón (150101)	4,474	0,679
	NE-madera (170201)	101,058	25,265
	NE-plástico (170203)	7,960	1,217
	NE-metal (170407)	9,746	1,108
	NE -yeso(170802)	6,775	2,737
	NE-mezcla(170904)	0,542	0,219
	Especial (150110)	1,524	0,077
	TOTAL	178,605	82,251

RESIDUOS DE EXCAVACIÓN				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
		Inerte, No especial, Especial	kg / m^3 residuo real	kg / m^3 residuo aparente
Terrenos naturales				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas de las	Inerte	2.000	1.670
Grava y arena suelta	especificadas en el código 170503)		1.700	1.410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2.100	1.750
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1.700	1.410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las	Inerte	1.700	1.410
Pedraplén	especificadas en el código 170503)	Inerte	1.800	1.500

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Con el objetivo de minimizar la generación de residuos, se establecen una serie de medidas basadas en fomentar su prevención, reciclado y reutilización para cumplir con los protocolos medioambientales establecidos y fomentar un mayor compromiso de sostenibilidad. Las fases para las que se valoran estas medidas son las siguientes:

5.1. Adquisición de materiales

- Las cantidades de todos los materiales necesarios en la instalación se ajustarán lo máximo posible a las mediciones reales de obra, evitando la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes, priorizando la selección de materiales que reduzcan al máximo los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones de difícil o imposible reciclado.
- Se establecerá un inventario con los productos excedentes para la posible utilización en otras obras cercanas de la zona.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en el que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de los excedentes y en su caso, gestión de residuos.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar y minimizar la aparición de envases en la obra.
- Como medida preventiva y para fomentar la sostenibilidad, se incluirá en los contratos de suministros una cláusula de penalización a los proveedores que generen más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

5.2. Comienzo de la obra

- Se invertirá en la formación del personal en la identificación, reducción y manejo de los residuos que se generen.
- Se planificará de manera previa a las excavaciones y movimientos de tierra con el objetivo de minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y maximizar la reutilización de la tierra sobrante en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se planificará y adecuarán diferentes zonas a lo largo del terreno destinadas al almacenamiento de tierras, acopio de material y movimiento de maquinaria para evitar compactaciones y deterioros excesivos del terreno.

5.3. Puesta en obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- En caso de ser necesario excavaciones, estas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcaras en los planos constructivos.
- En caso de que existan sobrantes de hormigón, se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados debido a que, por lo general, optimizan el empleo de materiales y la generación de residuos.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados, como los palés, se asegura un compromiso por parte de la obra a devolverlos al proveedor para su posterior reutilización.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétrea (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible hasta apurar su deterioro. En ese momento, se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Se priorizará abrir el menor número de embalajes posibles de manera que los sobrantes queden dentro de los sobrantes.

5.4. Almacenamiento en obra

- El almacenamiento de los materiales se realizará correctamente y con prudencia para evitar su deterioro o que se conviertan en residuo.
- Se habilitará una zona de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, barras metálicas, etc.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

- Se designarán zonas de almacenamiento de residuos, clasificándolas y señalizándolas correctamente.
- Se establecerá un plan de vigilancia y seguimiento para mantener un correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valoración de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin prejuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valoración de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

En la siguiente tabla se indican las acciones pertinentes a realizar con los residuos generados. En general, el empleo de estos residuos será para el mismo fin para el que fueron diseñados originalmente, en el caso de la imposibilidad de reutilización estos residuos se valorarán y se separarán convenientemente.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables “in situ”, en la tabla se expresa el tipo de tratamiento y su destino.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
01 04 09	Residuos de arena y arcillas	Reducción, reutilización, clasificación en origen y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero por gestor autorizado	Reciclaje/ Reutilización/ Vertedero
15 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
15 01 02	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
15 01 03	Envases de madera	Reciclado o valorización	Planta de reciclaje o Planta de valorización energética

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Gestor Autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras	Gestor Autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
17 01 01	Hormigón	Directamente a reciclaje o vertedero. En obra solo es admisible la limpieza de las canaletas de hormigoneras y camiones de bombeo y hormigón- El lavado de cubas se realiza en planta.	Planta de reciclaje RCD o vertedero RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reducción, reutilización, clasificación en origen, valorización y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero	Reciclaje/Reutilización/Vertedero
17 02 01	Madera	Reciclado o valorización	Planta de reciclaje o Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado o valorización	Planta de reciclaje RCD o vertedero RCD
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
17 04 01	Cobre, bronce o latón	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 04 02	Aluminio	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 04 05	Hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
			de compuestos metálicos
17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 04 11	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
17 05 04	Tierra y piedras	Reducción, reutilización, clasificación en origen, valorización y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero	Reciclaje/Reutilización/Vertedero
17 05 06	Lodos de drenaje	Reducción, reutilización, clasificación en origen, valorización y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero	Reciclaje/Reutilización/Vertedero
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Gestor autorizado	Planta de gestor autorizado
17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	Reducción, reutilización, clasificación en origen, valorización y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero	Reciclaje/Reutilización/Vertedero
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
	contienen sustancias peligrosas		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Reducción, reutilización, clasificación en origen, valorización y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero	Reciclaje/Reutilización/Vertedero
20 01 08	Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	Reciclado	Contenedores del ayuntamiento, zona de reciclaje o planta de gestor autorizado
20 01 13	Disolventes	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
20 01 26	Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas	Gestor autorizado de RP	Planta de gestor autorizado de RP
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado	Contenedores del ayuntamiento, zona de reciclaje o planta de gestor autorizado
20 02 02	Tierras y piedras	Reducción, reutilización, clasificación en origen y reciclado. Como última opción, depósito en vertedero por gestor autorizado	Reciclaje/ Reutilización/ Vertedero
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	Reciclado o directamente a gestor autorizado	Planta de gestor autorizado

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos de naturaleza no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos habilitados y ubicados en una zona específica, o bien sacos industriales, según el volumen generado.

Residuos que por su naturaleza sean aprovechables para la reutilización, tales como metales o maderas, se depositarán en contenedores o sacos independientes ubicados en zona específica previamente designada.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según la tipología o naturaleza del residuo, o directamente con el residuo específico a depositar. Adicionalmente, estos contendores estarán identificados con el titular del contenedor, razón social y código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará las medidas pertinentes con el objetivo de evitar que se deposite cualquier residuo no generado en la propia obra.

Se deberá cumplir normativa para el traslado y la gestión de los residuos cuyo destino final sea un vertedero autorizado.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos y se ubicarán atendiendo a la normativa municipal. Preferentemente se solicitará el permiso municipal para la utilización de contenedores cercanos o se contratará un servicio de recogida con la empresa autorizada por el Ayuntamiento.

Especial atención requerirán los residuos catalogados como peligrosos. Estos se depositarán y almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, situados bajo cubierta, siempre que sea posible.

El almacenamiento seguirá la normativa de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases perfectamente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código según normativa europea, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Todos ellos deberán ser gestionados por gestor autorizado de residuos peligrosos, previamente contratado.

Se deberá tener constancia y presencia en obra de las autorizaciones de los gestores de residuos, transportistas y de los vertederos.

Se trazará una estrategia para trabajar en sinergias con todas los gestores, transportistas y empresas autorizadas para trasladar, tratar y gestionar los residuos de la manera más eficiente y sin generar más residuos de los ya generados en obra, asegurando el cumplimiento de plazos.

7. 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.

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉNICAS PARTICULARES

Atendiendo a la reglamentación de aplicación, concretamente al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, es necesario diferenciar entre los diferentes agentes en el cumplimiento de las obligaciones legales de cada uno de ellos:

Para el productor de los residuos

a) Proyecto de ejecución de la obra en el que se incluya un *estudio de gestión de residuos*
b) Documentación en regla que acredite una buena praxis en la gestión de los mismos, ya sea en la propia obra o en instalación para posterior tratamiento de gestor autorizado.

Para poseedor de los residuos en la obra

a) En caso de ser el gestor de los residuos, presentar a la propiedad de la obra un plan en donde se refleje las actuaciones que llevará a cabo en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a generar en la propia obra. Dicho plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
b) En caso de no ser el gestor directo de los residuos, tendrá la obligación de entregar los residuos a un gestor autorizado o participar en un acuerdo o convenio de colaboración para su gestión.
c) La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en un documento fehaciente, en el que aparecerán, como mínimo, la identificación del productor y poseedor, obra de procedencia o número de licencia, la cantidad expresada en metros cúbicos o toneladas, el tipo de residuos con el código reglamentario y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
d) Mientras los residuos estén en poder del poseedor, este estará obligado a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla entre los residuos.
e) Separación de los residuos de construcción y demolición en las fracciones especificadas en el apartado 8 de este documento.
f) Sufragar los correspondientes costes de gestión y entregar al productor los certificados y documentación que lo acredite, así como mantener en refla la documentación correspondiente durante cinco años.

Para el gestor de residuos

a) Si las actividades de gestión requieren de autorización por la legislación de residuos, será necesario un registro en el que figure, como mínimo, la cantidad de residuos gestionados expresada en toneladas o metros cúbicos, según normativa, tipología y naturaleza de residuos con el código normalizado, identificador del productor,

poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, el método de gestión aplicado, así como las cantidades y los destinos de productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner en disposición de las administraciones públicas competentes la información descrita en el apartado a).
c) Entregar al poseedor o gestor que le entregue los residuos los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor o el número de licencia de la obra de procedencia.
d) En caso de carecer de la autorización para gestionar residuos peligrosos, dispondrá de una estrategia o procedimiento que asegure que los residuos peligrosos detectados se separarán y almacenarán de manera segura e independiente, y se derivarán a un gestor autorizado.

8.1. Evaluación de residuos de construcción y demolición

La evacuación de los escombros se podrá realizar de las siguientes formas:

- Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.
- Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.
- Mediante canales, el último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
- Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.
- Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

El espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Se protegerán los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.

El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas. El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo. Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas.

Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

8.2. Carga y transporte de residuos

Toda la maquinaria par a el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.

Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrían de forma adecuada.

Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.

Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.

Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.

Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en e l interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.

Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.

La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.

Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías de recirculación.

Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

- Desvío de la línea
- Corte de la corriente eléctrica
- Protección de la zona mediante apantallados
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que, al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a la cota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina.

8.3. Almacenamiento de residuos

Para los depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
- Deberán tener forma regular.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.

El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que se establezcan en las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos (RCDs), que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Recicla je de Plásticos / Madera…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, así como la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro". Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelo s degradados, será retirada y alma cenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros.

Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

8.4. Zonas previstas para la gestión de residuos

Se habilitarán varias zonas previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, siguiendo con las indicaciones establecidas en el *Real Decreto 105/2008,* por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Las diferentes zonas aparecen en el plano anexo al documento, y comprenderán parcelas firmadas para el desarrollo de las instalaciones propiedad del promotor de la obra.

Estas zonas estarán localizadas en lugares de fácil acceso y con un grado de maniobrabilidad elevado, con suficiente espacio para realizar la gestión de todas las infraestructuras.

8.5. Gestión de los residuos no peligrosos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los

gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

8.6. Gestión de los residuos peligrosos

- Será necesario presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad. En caso de que la comunicación reúna los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en registro, asignando un número de identificación medioambiental.
- Los residuos de naturaleza peligrosa siempre se separarán en origen.
- Se almacenarán de manera temporal, siguiendo las siguientes prescripciones:
    - Definir una zona específica
    - No superar 5 meses de almacenamiento
    - La situación del almacenamiento deberá ser o bien en el exterior bajo cubierta impermeable, o bien dentro de una nave, o en su defecto en intemperie en envases herméticamente cerrados
    - La zona de almacenamiento deberá disponer de un suelo impermeabilizado, deberá estar cubierto, en caso de ser residuo liquido o fluido se situará sobre un cubeto o bordillo, y deberá estar alejado de la red de saneamiento.
- Está prohibido el traslado de los residuos peligrosos fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia
- Los residuos deberán estar etiquetados, conteniendo la siguiente información
    - Nombre, dirección y teléfono del productor o poseedor de los residuos
    - Fechas de envasado
    - Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos
- Las etiquetas deberán estar firmemente fijadas sobre el envase. En caso de sobrescribir etiquetas anteriores, deberá quedar claro cual es la reciente y que no induzca a error, desconocimiento o duda de la información
- El tamaño de la etiqueta será, como mínimo, de 10 x 10 cm
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento contendrá la siguiente información, según lo establecido en el Anexo I del Real Decreto 553/2020:
    - Número de documento de identificación
    - Número de notificación previa
    - Fecha de inicio del traslado
    - Información relativa al operador del traslado
    - Información relativa al origen del traslado
    - Información relativa al destino del traslado
    - Características del residuo que se traslada
    - Información relativa a los transportistas que intervengan en el traslado
    - Otras informaciones adicionales
    - Información sobre la aceptación del residuo

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos generados en el desarrollo del proyecto aparece en la siguiente tabla y en su correspondiente apartado dentro del documento Presupuesto.

GESTIÓN DE RESIDUOS				
Ton.	Hormigón	25,416	20,00	508,32
Ton.	Ladrillos, tejas, cerámicos	25,534	20,00	510,69
Ton.	Cartón	0,679	35,60	24,17
Ton.	Madera	25,265	50,00	1.263,23
Ton.	Plástico	1,217	110,00	133,88
Ton.	Metal	1,108	13,00	14,40
Ton.	Yeso	2,737	110,00	301,09
Ton.	Mezcla	0,219	56,00	12,26
Ton.	Especial	0,077	120,00	9,20
Ton.	Tierras limpias y materiales petreos		3,50	-
CAPÍTULO 14.-GESTIÓN DE RESIDUOS				2.777,22

El presupuesto de ejecución material del capítulo de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de:

DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE euros con VEINTIDOS céntimos.

10. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientemente descrita la gestión de los residuos objeto de este estudio.

Zaragoza, marzo del 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

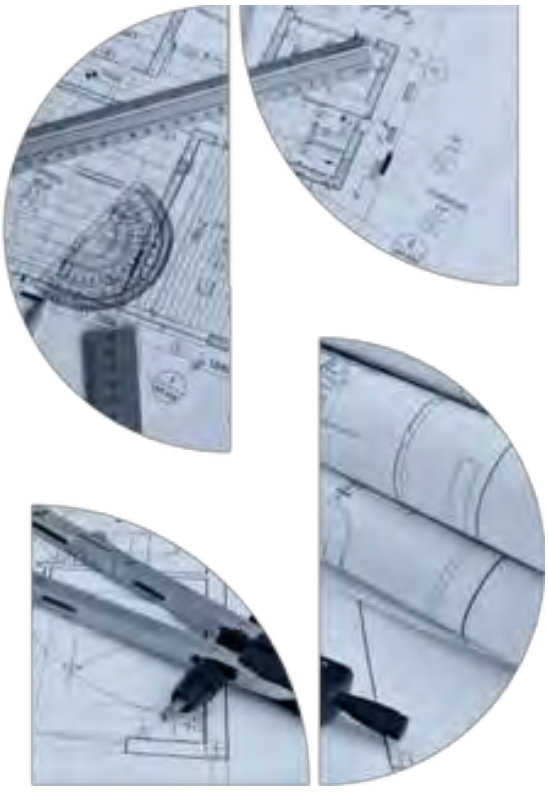
Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

ANEXO 1 – CÁLCULOS



ENGIE

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS PLANTA SOLAR 4

2.1. CÁLCULO CONDUCTORES 4

2.1.1. CALENTAMIENTO 4

2.1.2. CAÍDA DE TENSIÓN 5

2.1.3. CONDUCTORES BT 5

2.1.4. CONDUCTORES MT 6

2.2. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA DE LAS POWER STATION 6

2.2.1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO 6

2.2.2. PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 7

2.2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD 8

2.2.4. CÁLCULO DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR 9

2.3. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA DE LA PLANTA 10

2.4. SELECCIÓN DE PROTECCIONES 10

2.4.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES 10

2.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 12

2.4.3. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES 12

2.5. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA 15

3. TABLAS E INFORMES 16

3.1. TABLA 1. CIRCUITOS DE GENERACIÓN BT 17

3.2. TABLA 2. CIRCUITOS MT 18

3.3. INFORME DE PRODUCCIÓN. PVSYST 19

1. OBJETO

El objeto de este Documento es establecer los cálculos necesarios que justifican la elección de los cables de las instalaciones proyectadas.

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS PLANTA SOLAR

2.1. CÁLCULO CONDUCTORES

Los cálculos eléctricos han sido realizados cumpliendo los criterios de caída de tensión y de máxima corriente según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.) y en especial según las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-40.

Para los cables de MT se han cumplido los criterios del reglamento de líneas de AT y sus fundamentos técnicos.

Los conductores deben soportar la máxima corriente y no superar la caída de tensión de 1,5% en la parte de corriente continua y un 1,5% en la parte de alterna.

La justificación de los cálculos eléctricos para el dimensionado de los conductores se realizará mediante el cumplimiento de dos criterios:

- Por calentamiento.
- Por caída de tensión.

2.1.1. CALENTAMIENTO

Las fórmulas utilizadas para el cálculo de los distintos valores son las siguientes:

$$I = \frac{P}{V}$$ (corriente continua)

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$ (c.a. monofásico)

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$ (c.a. trifásico)

Donde:

I: intensidad circulante (A).

P: potencia total distribuida en el tramo (W).

V: tensión de alimentación del tramo (V).

cos φ: factor de potencia

Por seguridad, se tomará un valor para los cálculos un 125% de la máxima intensidad del generador, cumpliendo con lo indicado en la ITC-BT-40 para instalaciones generadoras.

Se comprobará en la tabla I de la instrucción ITC-BT-19 del R.E.B.T. que la intensidad máxima obtenida (I) no supera la establecida por el conductor de sección elegido ($I_{MÁX}$).

2.1.2. CAÍDA DE TENSIÓN

Para el dimensionado por caída de tensión se comprobará que la caída de tensión resultante utilizando la sección obtenida por calentamiento, no supere a la máxima establecida.

Para realizar este cálculo se utilizarán estas ecuaciones:

Circuito Trifásico: $$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi)$$

Circuito Monofásico: $$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \text{sen}\varphi)$$

Corriente Continua: $$\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot R$$

donde:

- ΔU: Caída de tensión en el conductor (V)
- I: Intensidad circulante (A)
- cos φ: Factor de potencia
- U: Tensión en voltios (V)
- R: Resistencia kilométrica del conductor (Ω/km)
- X: Reactancia kilométrica del conductor (Ω/km)
- L: Longitud del circuito (km)

Los conductores quedan dimensionados cumpliendo los criterios de calentamiento y caída de tensión.

Se ha realizado el cálculo para las distintas plantas tipo de la instalación que se podrán asemejar a las demás plantas en su configuración.

2.1.3. CONDUCTORES BT

En la tabla 1 al final del presente documento se muestra el cálculo de secciones de los conductores de generación en BT para las plantas descritas, para ello partiremos de las siguientes condiciones iniciales y sus correspondientes factores, a fin de determinar la intensidad máxima admisible de la siguiente instalación tipo:

- Instalación enterrada bajo tubo.
- Temperatura del terreno = 25 ºC
- Resistividad térmica del terreno = 1,5 K·m/W
- Profundidad de instalación = 0,7 m

2.1.4. CONDUCTORES MT

Cada Power Station de la planta fotovoltaica dispone de su centro de transformación a 30 kV, todo ello instalado sobre una losa a la intemperie. Las Power Stations incluyen las celdas de entrada y salida de cables de media tensión de cada circuito, las celdas de protección de los transformadores y el propio transformador de potencia.

La conexión de la planta fotovoltaica con la subestación elevadora se realizará por medio de varios circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas principalmente junto a los caminos.

De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Statión de tal forma que una vez completado todos los circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la subestación elevadora correspondiente.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión de la planta fotovoltaica se disponen en 20kV y conectan los transformadores de potencia de las Power Stations un centro de seccionamiento privado.

El dimensionamiento de las líneas de Media Tensión calculadas queda justificado en la tabla 2 al final de este documento.

2.2. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA DE LAS POWER STATION

Las Power Station donde están ubicados los equipos principales tales como inversores fotovoltaicos, cuadros de Baja Tensión, celdas de Media Tensión y los transformadores cumplirán con todos los requisitos reglamentarios, especialmente en lo que les resulte de aplicación el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos, y las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes.

La instalación que alberga los equipos se encuentra vallada en todo su perímetro de forma que quede cerrado para impedir el acceso a ellos de las personas ajenas al servicio.

2.2.1. CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento ITC-RAT 13 de Instalaciones de puesta a tierra según el Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Power Station estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección enterrado a 0,8 m de la cota de explanación, formando un anillo perimetral de 14,75 x 5,23 m.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno.

Una vez construida la instalación, se harán las comprobaciones y verificaciones precisas in situ, y en caso de ser necesario se efectuarán los cambios necesarios que permitan alcanzar valores de tensión aplicada inferiores o iguales a los máximos admitidos.DATOS DE DISEÑO

- Tensión nominal de la red ..... 20 kV
- (ρ) Resistividad media del terreno, primera capa ..... 100 Ω·m
- (ρ_s) Resistividad del terreno en capa superficial ..... 3.000 Ω·m
- Espesor de la capa superficial (gravas) ..... 0,10 m
- (t) Tiempo de duración del defecto ..... 0,5 s
- Número de líneas aéreas ..... 0 ud
- Número de líneas de distribución (o trafos de potencia) ..... 1 ud
- (R) Resistencia equivalente para división de corriente por líneas/trafos ..... 1,29 Ω
- (X) Reactancia equivalente para división de corriente por líneas/trafos ..... 0,967 Ω
- (A) Área cubierta por la malla ..... 121,6 m^2
- (h) Profundidad de la malla ..... 0,8 m
- Intensidad de cortocircuito aplicada ..... 2 kA

2.2.2. PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

2.2.2.1. Resistividad superficial

El terreno alrededor de la Power Station estará cubierto con una capa de grava con un espesor mínimo de 10 cm. Se considerará para la capa de grava una resistividad de 3.000 Ω·m.

Dado que esta capa es de apenas 10 cm de espesor, se calcula una resistividad superficial aparente que tiene en cuenta esta circunstancia aplicando un factor reductor Cs que se obtiene de la siguiente fórmula empírica:

$$C_s = 1 - \frac{0{,}106\left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2h_s + 0{,}106}$$

Donde:

ρ: resistividad del suelo en Ω·m

ρ_s: resistividad superficial en Ω·m

h_s: espesor de la capa superficial, en m

Por lo tanto, C_s = 0,67. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente ρ'_s a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

ρ'_s = 2.008 Ω·m

2.2.2.2. Tiempo total de duración de falta o defecto

Se considera un valor de tiempo igual a 0,5 segundos, correspondiente a la suma de los tiempos parciales de la corriente de defecto de los sucesivos posibles reenganches automáticos.

2.2.2.3. Corriente de puesta a tierra

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta (If) máximo admisible de 2 kA.

2.2.2.4. Electrodo de puesta a tierra

El electrodo tiene morfología de polígono rectangular y se encuentra enterrado a una profundidad de 0,8 m. Las dimensiones serán 23,25 m. y 5,23 m. metros con 2 elementos paralelos al lado ancho, y 2 elementos paralelos al lado largo para el caso de dos inversores y 14,75 m. y 5,23 m. con 2 elementos paralelos al lado ancho, y 2 elementos paralelos al lado largo para el caso de un inversor.

2.2.3. PRESCRIPCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

Al efecto de validar el diseño de la instalación de puesta a tierra se calculan los valores máximos de las tensiones de paso y contacto a que puedan quedar sometidas las personas que circulen o permanezcan en puntos accesibles del interior o exterior de la instalación eléctrica.

De acuerdo a la instrucción técnica ITC-RAT 13 del Reglamento de instalaciones de alta tensión vigente, las tensiones de paso y contacto vienen dadas por las siguientes expresiones:

$$U_c = U_{ca}\left(1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

$$U_p = 10U_{ca}\left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_S}{1000}\right)$$

Siendo:

- U_{ca}: Valor admisible de la tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta, obtenida de la Tabla 1 de ITC-RAT 13, en V.
- R_{a1}: Resistencia de contacto del calzado, se toma 2.000 Ω.
- ρ_S: Resistividad de la capa superficial del terreno, en Ω·m.

Así pues, para la resistividad superficial del modelo de terreno, y el tiempo de despeje de la falta (0,5 s) adoptado, se tienen las siguientes tensiones de paso y contacto máximas admisibles:

U_c = 34.782,66 V

U_p = 1.022,57 V

2.2.4. CÁLCULO DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR

Se deberá calcular que el conductor de 50 mm² no alcanza la temperatura máxima de 200 °C durante un cortocircuito.

Según la IEEE-80, se describe la siguiente expresión, para relacionar temperaturas máximas alcanzadas, sección de conductor e intensidad admisible:

$$A_{mm^2} = I \cdot \sqrt{\frac{\frac{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}{TCAP}}{\ln\left(1 + \frac{T - T_a}{K_0 + T_a}\right)}}$$

siendo:

- α_0: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0°C, 0,00413. $K_0=1/\alpha_0$
- α_r: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20°C, 0,00381
- T_f: temperatura de fusión del conductor, 1.084 °C
- ρ_r: resistividad de conductor, 1,777 μΩ·cm

TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,422 J/cm³/°C

tc: tiempo de duración de la falta, 1 seg.

T_a: temperatura ambiente de calentamiento, 25 °C

Despejando en este caso la temperatura, se obtiene un valor de 27,16 °C, muy por debajo de la máxima admisible, de 200 °C

Con esta sección de 50 mm^2, la densidad de corriente es de 20,16 A/mm^2, inferior a los 160 A/mm^2 máximos admisibles para el Cu.

2.3. CÁLCULO DE PUESTA A TIERRA DE LA PLANTA

La puesta a tierra de la planta fotovoltaica se complementará mediante el tendido de cable desnudo de puesta a tierra de 35 y 50 mm^2 acompañando los circuitos de generación de BT y de distribución de MT tendido directamente en la zanja.

Para un conductor enterrado horizontalmente, considerando la longitud del electrodo de tierra y la resistividad del terreno anteriormente marcada se consiguen valores de resistencia de tierra menores incluso de 1 ohmio.

$$R_t = \left(\frac{2 \cdot \rho}{L}\right) < 1\ \Omega$$

2.4. SELECCIÓN DE PROTECCIONES

2.4.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

De acuerdo con la instrucción ITC-BT-22 y la norma UNE-HD 60364-4-43, todo circuito debe estar protegido contra sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, interrumpiendo automáticamente este circuito en el menor tiempo posible.

Estas sobreintensidades pueden estar originadas por:

- Sobrecargas en los equipos alimentados o defectos en el aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.

Para la correcta protección de los circuitos ante estos eventos, la citada norma UNE-HD 60364-4-43 establece unas reglas para la selección de los elementos de protección que se deberán instalar (interruptores automáticos y/o fusibles).

2.4.1.1. Protección contra sobrecargas

Las características de funcionamiento de un dispositivo que proteja una canalización contra las sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

1) $I_B \leq I_n \leq I_z$

2) $I_2 \leq 1{,}45\ I_z$

Donde:

I_B: Intensidad utilizada en el circuito [A]

I_z: Intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52 [A]

I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección (o la de regulación en el caso de dispositivos regulables) [A]

I_2: Intensidad efectiva de funcionamiento del dispositivo de protección [A]

2.4.1.2. Protección contra cortocircuitos

Tiene por objeto la interrupción de toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

El dispositivo que tiene asignada esta función deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1) Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado. Se puede admitir un poder de corte inferior si existe otro aparato protector aguas arriba de características tales que la operación simultánea de ambos elementos no dejen pasar una energía superior a la soportable por dichos elementos (coordinación de protecciones).

2) El tiempo de corte no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible, siendo éste como máximo de 5 segundos.

Esta última condición se puede verificar si se cumplen las siguientes condiciones:

a) Si $t_{cable} > 5$ s: $t_{protección} \leq 5$ s

b) Si $0{,}1\ s \leq t_{cable} \leq 5$ s: $t_{protección} \leq t_{cable} \leq 5$ s

c) Si t_{cable} < 0,1 s: $k^2S^2_{cable} > I^2t_{protección}$

donde:

t_{cable}: duración máxima del cortocircuito que puede admitir el cable hasta alcanzar la temperatura máxima [s]

$t_{protección}$: tiempo de actuación de la protección cuando la recorre dicha intensidad de cortocircuito [s].

k: factor que relaciona la intensidad máxima de cortocircuito con la temperatura máxima admisible del conductor y la duración máxima que ese conductor puede soportar dicha intensidad de cortocircuito. Se toman estos valores obtenidos de la norma:

115 $A \cdot s^{1/2} \cdot mm^{-2}$ para conductores de Cu y aislamiento PVC o Z1
135 $A \cdot s^{1/2} \cdot mm^{-2}$ para conductores de Cu y aislamiento XLPE o EPR
74 $A \cdot s^{1/2} \cdot mm^{-2}$ para conductores de Al y aislamiento PVC o Z1
87 $A \cdot s^{1/2} \cdot mm^{-2}$ para conductores de Al y aislamiento XLPE o EPR

S: sección del conductor [mm^2]

I: intensidad eficaz de cortocircuito [A]

2.4.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos está asegurada mediante elementos de corte automático de la alimentación que impidan la aparición de una tensión de contacto durante un tiempo tal que pueda ser peligrosa.

Esta función la realizan los interruptores automáticos y/o los dispositivos de corriente diferencial-residual.

La selección de estos dispositivos se realiza atendiendo a las siguientes condiciones:

- Intensidad nominal.
- Poder de corte de los dispositivos.
- Tensión de contacto límite convencional admisible (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

2.4.3. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión

y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

STRING INVERTER

Los valores de intensidad característicos del módulo fotovoltaico utilizado son:

- Imp = 14,12 A
- Isc = 15,02 A

Para el cálculo del cable así como para los fusibles e interruptores-seccionadores asociados se deberá tener en cuenta el número (N) de ramas implicadas en el cálculo. Las características de funcionamiento de un fusible gPV de acuerdo a la UNE EN 60269 deben estar garantizadas por una corriente de no fusión I_{nf} = 1,13 I_n y una corriente de fusión I_f = 1,45 I_n, además se deberá tener en cuenta el "derating" debido a la temperatura de los equipos.

Además de los correspondientes fusibles, los inversores deberán incluir el siguiente equipamiento:

- Bases portafusibles.
- Interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos de entre 250 y 400 A según el número de strings asociado.
- Descargador de tensión.
- Bornas de conexión.

Todo el equipamiento estará preparado para una tensión de 1.500 Vcc.

En el plano unifilar de BT correspondiente aparecerán las configuraciones utilizadas.

2.5. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA

A continuación, se indican los resultados obtenidos para la producción de energía eléctrica en la planta fotovoltaica FV EL PÁRAMO con una potencia instalada de 21,13 MWp. Para ello se han realizado unos cálculos basados en la estimación del potencial solar de la zona.

Datos de partida:

Rendimiento total de la planta PR: 89,34%

Instalación de los módulos: Seguidor a un eje

Potencia instalada: 19,35 MWp.

El rendimiento total de la planta solar (Perfomance Ratio) incluye todas las pérdidas imputables tanto a la eficiencia de los módulos (suciedad, calentamiento, reflectancia, etc.) como de los inversores y demás equipamiento eléctrico. Se ha considerado un valor conservador del rendimiento.

Los resultados pueden verse en los informes de PVSYST anexos.

Zaragoza, marzo de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

3. TABLAS E INFORMES

A continuación se adjunta la siguiente información:

- Tabla 1. Circuitos de generación BT.
- Tabla 2. Circuitos MT.
- Informe de producción. PVSYST.

3.1. TABLA 1. CIRCUITOS DE GENERACIÓN BT

Listado de cables

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

RatedPower

Código	Dimensiones		Características del cable					Características eléctricas							
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-1-7-1-1-T-1-5-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-5-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-7-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-7-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-7-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-7-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-7-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-9-1-1-T-1-6-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-6-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-9-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-9-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-9-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-9-1-1-T-1-5-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-9-1-1-T-1-5-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-12-1-1-T-1-4-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-4-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-1-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-1-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-12-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-12-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-12-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-12-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-12-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-3-1-1-T-1-2-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-2-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-3-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-3-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-3-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-3-1-1-T-1-5-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-3-1-1-T-1-5-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-8-1-1-T-1-6-1	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,559	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-6-2	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,486	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-3-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-3-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-4-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-8-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-8-1-1-T-1-4-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-8-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-8-1-1-T-1-1-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-8-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-8-1-1-T-1-1-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-5-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-1-1-1-T-1-5-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-1-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-1-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-1-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-1-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-1-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-1-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-4-1	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-1-1-1-T-1-4-2	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-1-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-1-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-5-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-5-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-7-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-7-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-11-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-10-1-1-T-1-7-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-5-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-7-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-5-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-6-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-6-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-1-10-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-10-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-10-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-10-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-10-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-2-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,238	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-2-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-5-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-1-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-1-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-3-1	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-5-1-1-T-1-3-2	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,432	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-3-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-1-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-3-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-1-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código	Dimensiones			Características del cable				Características eléctricas								
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-1-2-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-1-2-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-2-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-2-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-2-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-1-2-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-7-1-1-T-1-1-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-1-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-3-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-3-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-7-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-7-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-7-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-7-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-7-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-12-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-12-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-3-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-3-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-5-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-5-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-4-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-4-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-4-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-4-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-4-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-9-1-1-T-1-1-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-1-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-4-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-4-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-9-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-9-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-9-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-9-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-9-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-11-1-1-T-1-4-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-4-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-11-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-11-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-11-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-11-1-1-T-1-7-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-11-1-1-T-1-7-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-8-1-1-T-1-4-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,618	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-4-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,545	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-5-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-8-1-1-T-1-5-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-8-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-8-1-1-T-1-7-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-8-1-1-T-1-7-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-8-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-8-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-3-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-3-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-3-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-6-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-3-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,713	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA1-2-3-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA1-2-3-1-1-T-1-6-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA1-2-6-1-1-T-1-6-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-3-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-6-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-3-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-2-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-2-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-1-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-6-1-1-T-1-1-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-10-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-10-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-10-1-1-T-1-7-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-10-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-10-1-1-T-1-3-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-10-1-1-T-1-7-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-3-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-1-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-1-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-2-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-2-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-4-1	1	4	72,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	12,6	1,229	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-10-1-1-T-1-4-2	1	10	77,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,2	0,505	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-2-1-1-T-1-2-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,107	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-2-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,034	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-6-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-6-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-5-1	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-2-2-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-2-2-1-1-T-1-5-2	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	69	37,37	90
AA1-2-2-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-2-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-2-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,838	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-2-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,3	0,911	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-2-1-1-1-T-1-4-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,363	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-2-1-1-1-T-1-4-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,29	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-2-1-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-2-1-1-1-T-1-6-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,17	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-2-1-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-6-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-3-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-3-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-5-1	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,486	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-1-1-1-T-1-5-2	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,559	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-5-1-1-T-1-4-1	1	10	106,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,1	0,695	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-5-1-1-T-1-4-2	1	10	102,01	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,8	0,666	1,5	17,5	66,2	37,68	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código	Dimensiones		Características del cable									Características eléctricas				
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-2-5-1-1-T-1-3-1	1	10	135,44	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,1	0,885	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-5-1-1-T-1-1-1	1	10	94,85	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,619	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-5-1-1-T-1-5-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-5-1-1-T-1-3-2	1	10	131,1	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,856	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-5-1-1-T-1-1-2	1	10	90,51	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,591	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-2-5-1-1-T-1-5-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-5-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-5-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-2-5-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,71	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-2-5-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-3-11-1-1-T-1-5-1	1	10	91,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,596	1,5	17,5	69	37,37	90
AA1-3-11-1-1-T-1-1-1	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,852	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-11-1-1-T-1-6-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-11-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-11-1-1-T-1-3-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-11-1-1-T-1-5-2	1	10	91,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,597	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-3-11-1-1-T-1-1-2	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,855	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-6-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-3-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-7-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-11-1-1-T-1-7-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-2-1	1	10	106,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,1	0,695	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-3-6-1-1-T-1-1-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-2-2	1	10	102,01	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,8	0,666	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-3-6-1-1-T-1-1-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-3-1	1	10	94,85	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,619	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-3-6-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-3-2	1	10	90,51	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,591	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-3-6-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-6-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,71	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-3-6-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-3-1-1-1-T-1-4-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-6-1	1	4	62,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,8	1,048	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-4-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-6-2	1	4	57,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10	0,975	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-2-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-1-1	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,854	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-1-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-1-1-1-T-1-2-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-1-1-1-T-1-1-2	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,852	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-1-1-1-T-1-3-1	1	4	57,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10	0,972	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-1-1-1-T-1-3-2	1	4	62,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,7	1,045	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-9-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-5-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-5-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-9-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-2-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-2-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-7-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-9-1-1-T-1-7-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-8-1-1-T-1-7-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-7-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-4-1	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-4-2	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,432	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-8-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-4-1-1-T-1-4-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-4-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-5-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-4-1-1-T-1-5-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,716	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-4-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-4-1-1-T-1-2-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,836	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-4-1-1-T-1-2-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,3	0,909	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-7-1-1-T-1-2-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-2-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-1-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-1-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-7-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-7-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-7-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-7-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-7-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-3-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-5-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-5-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-3-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-1-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-1-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-6-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-6-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-5-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-5-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-5-1-1-T-1-2-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-5-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-5-1-1-T-1-2-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,238	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-2-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,229	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-2-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,156	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-2-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-2-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,716	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-3-2-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-1-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-2-1-1-T-1-1-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-3-12-1-1-T-1-4-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-3-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-4-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-3-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-12-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-12-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-12-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código	Dimensiones			Características del cable							Características eléctricas					
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-3-12-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-12-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-3-10-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-5-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-5-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-3-10-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-6-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-6-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-1-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-8-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-8-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-8-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-8-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-8-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-10-1-1-T-1-5-1	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,558	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-5-2	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,485	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-4-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-4-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-6-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-6-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-1-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-1-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-2-1	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,485	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-10-1-1-T-1-2-2	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,558	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-6-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-5-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-6-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-5-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-2-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-2-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-1-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-7-1-1-T-1-1-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-7-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-7-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-11-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-11-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-5-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-5-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-9-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-2-1-1-T-1-5-1	1	10	106,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,1	0,694	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-4-2-1-1-T-1-5-2	1	10	102,01	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,8	0,666	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-4-2-1-1-T-1-6-1	1	10	94,85	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,619	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-4-2-1-1-T-1-6-2	1	10	90,51	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,591	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-4-2-1-1-T-1-3-1	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA1-4-2-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-2-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-2-1-1-T-1-3-2	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	69	37,37	90
AA1-4-2-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-2-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-2-1-1-T-1-2-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,838	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-2-1-1-T-1-2-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,3	0,911	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-4-12-1-1-T-1-7-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-5-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-7-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-5-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-6-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-2-1	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,854	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-6-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-2-2	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,854	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-4-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-4-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-1-1	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,485	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-12-1-1-T-1-1-2	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,558	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-3-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-3-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-5-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-5-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-6-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-6-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-4-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-3-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,3	0,909	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-3-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,836	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-3-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,716	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-3-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-3-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-5-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-3-1-1-T-1-5-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-6-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-2-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código	Dimensiones		Características del cable										Características eléctricas			
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-4-6-1-1-T-1-2-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-6-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-4-5-1-1-T-1-6-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,3	0,909	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-5-1-1-T-1-6-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,836	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-5-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,716	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-5-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-4-5-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-2-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-4-5-1-1-T-1-2-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-6-1	1	4	37,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,626	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-6-2	1	4	32,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,553	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-2-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-2-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-3-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-3-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-4-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-10-1-1-T-1-4-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-10-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-10-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,156	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-10-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,229	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-8-1-1-T-1-2-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,238	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-8-1-1-T-1-2-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-8-1-1-T-1-5-1	1	4	43,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,5	0,726	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-8-1-1-T-1-4-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-8-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-8-1-1-T-1-5-2	1	4	43,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,5	0,728	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-4-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-6-1	1	4	50,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,849	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-1-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-6-2	1	4	54,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,5	0,922	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-8-1-1-T-1-1-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-7-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-5-7-1-1-T-1-3-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,71	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA1-5-7-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-3-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-2-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-2-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-5-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-5-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-1-1	1	4	72,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	12,6	1,229	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-7-1-1-T-1-1-2	1	10	77,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,2	0,505	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-5-7-1-1-T-1-6-1	1	10	84,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,551	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-5-7-1-1-T-1-6-2	1	10	88,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,9	0,58	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-5-11-1-1-T-1-4-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-4-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-5-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-11-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-5-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-7-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-11-1-1-T-1-7-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-6-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-4-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-6-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-4-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-2-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-7-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-2-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-7-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-9-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-9-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-9-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-9-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-9-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-5-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-12-1-1-T-1-5-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-4-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-4-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-2-1	1	4	28,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5	0,486	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-12-1-1-T-1-2-2	1	4	33,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,559	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-6-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,237	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-2-1-1-T-1-6-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-2-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-2-1-1-T-1-1-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-5-2-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-1-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-3-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-3-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-2-1	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-2-1-1-T-1-2-2	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-5-1-1-1-T-1-5-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-1-1-1-T-1-5-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-1-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-1-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-1-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-1-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-6-1	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-1-1-1-T-1-6-2	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-6-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-6-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-5-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-4-1-1-T-1-5-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-5-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-5-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-5-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-5-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-5-5-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-5-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-5-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-1-1	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-5-1-1-T-1-1-2	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-6-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código	Dimensiones			Características del cable								Características eléctricas				
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-5-3-1-1-T-1-6-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-2-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-1-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-2-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-1-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-3-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-4-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-4-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-3-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-3-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-1-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-5-6-1-1-T-1-1-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-1-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,432	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-1-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-6-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-6-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-5-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-5-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-2-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-2-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-3-1	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-8-1-1-T-1-3-2	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,432	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-3-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-3-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-6-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-6-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-5-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-5-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-5-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-5-1-1-T-1-5-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-5-1-1-T-1-5-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-2-1-1-T-1-2-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-2-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-4-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-4-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-2-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-2-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-2-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-2-1-1-T-1-3-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-2-1-1-T-1-3-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-12-1-1-T-1-4-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-4-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-7-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-7-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-5-1	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-12-1-1-T-1-5-2	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-4-1	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,617	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-4-2	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-10-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-10-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-10-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-10-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-10-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-7-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-3-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-3-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-1-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,034	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-7-1-1-T-1-1-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,107	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-4-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-4-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-11-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-1-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-1-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-2-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-2-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-3-1	1	4	72,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	12,6	1,229	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-11-1-1-T-1-3-2	1	10	77,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,2	0,505	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA1-6-3-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-2-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-6-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-3-1-1-T-1-2-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-3-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-3-1-1-T-1-6-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-3-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-3-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA1-6-9-1-1-T-1-4-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-4-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-7-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-9-1-1-T-1-7-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-5-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-5-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-9-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,229	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-6-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,156	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-6-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-6-1-1-T-1-2-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-6-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-2-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-1-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-5-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-1-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

RatedPower

Código	Dimensiones		Características del cable					Características eléctricas								
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-6-6-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-6-1-1-T-1-5-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-4-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-3-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-3-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-6-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-4-1-1-T-1-6-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA1-6-1-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,229	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-1-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,156	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-1-1-1-T-1-3-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-1-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA1-6-1-1-1-T-1-3-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-6-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-6-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-4-1	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-4-2	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-1-1	1	4	32,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,553	1,5	17,5	37	46,41	90
AA1-6-1-1-1-T-1-1-2	1	4	37,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,626	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-7-1-1-T-1-5-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-5-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-2-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-2-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-1-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-1-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-7-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-5-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-5-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-6-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-6-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-4-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-4-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-8-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-12-1-1-T-1-1-1	1	4	48,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,4	0,82	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-1-2	1	4	44,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,7	0,747	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-7-1	1	4	37,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,626	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-7-2	1	4	32,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,553	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-2-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-2-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-4-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-4-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-5-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-12-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-12-1-1-T-1-5-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-12-1-1-T-1-6-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-12-1-1-T-1-6-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,237	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-10-1-1-T-1-5-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-3-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-5-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-3-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-1-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-1-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-7-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-10-1-1-T-1-7-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-3-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,229	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-3-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,156	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-3-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-3-1-1-T-1-2-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-3-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-2-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-1-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-6-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-1-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-3-1-1-T-1-6-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA2-1-9-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,71	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA2-1-9-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-6-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-6-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-3-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-3-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-5-1	1	4	32,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,545	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-4-1	1	4	72,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	12,6	1,229	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-5-2	1	4	36,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,618	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-9-1-1-T-1-4-2	1	10	77,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,2	0,505	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA2-1-11-1-1-T-1-4-1	1	4	37,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,626	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-4-2	1	4	32,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,553	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-1-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-1-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-6-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-6-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-3-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-2-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-5-1	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,855	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-11-1-1-T-1-3-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,716	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-11-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-11-1-1-T-1-2-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-11-1-1-T-1-5-2	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,851	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-1-4-1-1-T-1-4-1	1	10	94,85	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,3	0,619	1,5	17,5	69	37,37	90
AA2-1-4-1-1-T-1-4-2	1	10	90,51	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,59	1,5	17,5	69	37,37	90
AA2-1-4-1-1-T-1-1-1	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	69	37,37	90
AA2-1-4-1-1-T-1-2-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,718	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-4-1-1-T-1-6-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-4-1-1-T-1-1-2	1	10	83,35	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,6	0,544	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA2-1-4-1-1-T-1-2-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-4-1-1-T-1-6-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-4-1-1-T-1-3-1	1	10	90,51	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,1	0,591	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA2-1-4-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-4-1-1-T-1-3-2	1	10	94,85	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	6,4	0,619	1,5	17,5	67,2	37,57	90
AA2-1-4-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-2-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-2-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-2-1-1-T-1-1-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-2-1-1-T-1-2-1	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,852	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-2-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-1-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-2-2	1	4	50,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,8	0,854	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-6-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-2-1-1-T-1-6-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-6-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,713	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA2-1-6-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA2-1-6-1-1-T-1-3-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	42,1	43,51	90
AA2-1-6-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-3-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

Código		Dimensiones		Características del cable										Características eléctricas		
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA2-1-6-1-1-T-1-1-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-6-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,166	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-1-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-6-1-1-T-1-6-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-1-5-1-1-T-1-2-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,423	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-5-1-1-T-1-2-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,35	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-5-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-5-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-5-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	38,5	45,42	90
AA2-1-5-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-6-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-3-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-5-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-6-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-3-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-5-1-1-T-1-5-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-5-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-5-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-6-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-1-1-1-1-T-1-6-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-3-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,3	0,71	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA2-2-3-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	45,2	42,22	90
AA2-2-3-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-3-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-3-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-4-1	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,035	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-4-2	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,108	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-6-1	1	4	72,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	12,6	1,229	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-3-1-1-T-1-6-2	1	10	77,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,2	0,505	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA2-2-3-1-1-T-1-2-1	1	10	84,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,7	0,551	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA2-2-3-1-1-T-1-2-2	1	10	88,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	5,9	0,58	1,5	17,5	66,2	37,68	90
AA2-2-10-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-2-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-2-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-4-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-4-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-5-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-10-1-1-T-1-5-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-1-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-2-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-1-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-2-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-4-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-4-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-6-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-6-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-7-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-6-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-2-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-6-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-2-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-1-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-1-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-5-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-6-1-1-T-1-5-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-6-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-6-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-5-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-3-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-5-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-3-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-2-1	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-4-1-1-T-1-2-2	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-3-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-4-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-3-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-4-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-6-1	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,72	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-9-1-1-T-1-6-2	1	4	42,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,4	0,721	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-7-1	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,841	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-5-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-7-2	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,914	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-5-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-1-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-9-1-1-T-1-1-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-5-1	1	4	25,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,433	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-3-1	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,4	0,424	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-5-2	1	4	21,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,359	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-3-2	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-1-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-1-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-6-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-7-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-8-1-1-T-1-6-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-8-1-1-T-1-7-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-8-1-1-T-1-4-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-8-1-1-T-1-4-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-8-1-1-T-1-2-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-8-1-1-T-1-2-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-6-1	1	4	65,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	11,4	1,107	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-6-2	1	4	61,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,6	1,034	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-2-1	1	4	54,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,4	0,913	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-2-2	1	4	49,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,6	0,84	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-3-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-1-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-4-1	1	4	43,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,5	0,728	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-3-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-1-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-4-2	1	4	43,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	7,5	0,728	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-5-1	1	4	50,42	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	8,7	0,849	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-5-1-1-T-1-5-2	1	4	54,76	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	9,5	0,922	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-1-1-1-T-1-1-1	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,363	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-2-1-1-1-T-1-1-2	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,29	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-2-1-1-1-T-1-4-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,036	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-2-1-1-1-T-1-3-1	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,17	1,5	17,5	39,5	44,82	90
AA2-2-1-1-1-T-1-4-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-3-2	1	4	10,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,8	0,171	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-2-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-6-1	1	4	17,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3	0,292	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-5-1	1	4	57,92	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10	0,976	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-2-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-6-2	1	4	21,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,7	0,365	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-1-1-1-T-1-5-2	1	4	62,26	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	10,8	1,049	1,5	17,5	37	46,41	90
AA2-2-2-1-1-T-1-3-1	1	4	14,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,239	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-5-1	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-3-2	1	4	9,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,7	0,165	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-5-2	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

RatedPower

Código	Dimensiones		Características del cable					Características eléctricas							
Identificador unívoco del cable	Circuitos por polo	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Inversor - Mppt - Estructura - Cable string			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA2-2-2-1-1-T-1-1-1	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-2-1	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-1-2	1	4	2,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,5	0,045	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-2-2	1	4	2,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	0,4	0,037	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-6-1	1	4	9,33	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	1,6	0,157	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-6-2	1	4	13,67	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	2,4	0,23	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-4-1	1	4	20,83	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	3,6	0,351	1,5	17,5	37,5	46,07	90
AA2-2-2-1-1-T-1-4-2	1	4	25,17	Sujeto a estructuras	Cu	XLPE	Single DC	18	1025,9	4,3	0,424	1,5	17,5	37,5	46,07	90

Listado de cables

Proyecto	FV EL PÁRAMO
Diseño	130
Estándar eléctrico	IEC
Configuración eléctrica	Inversor de string (Campo)

RatedPower

Código	Dimensiones		Características del cable					Características eléctricas							
Identificador unívoco del cable	Circuitos por fase	Sección del cable	Longitud	Tipo de instalación	Conductor	Aislante	Core	Potencia nominal	Tensión	Caída de tensión	Caída de tensión	Máxima caída de tensión permitida	Corriente de operación	Máxima corriente permitida	Temperatura del cable	Máxima temperatura permitida
Área - Centro de transformación - Cable inversor			[m]					[kVA]	[V]	[V]	[V %]	[V %]	[A]	[A]	[°C]	[°C]
AA1-1-7	1	150	97,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6,3	0,788	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-9	1	150	126,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8,2	1,025	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-12	1	150	155,22	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10,1	1,261	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-3	1	150	184,31	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	12	1,497	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-8	1	150	51,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,3	0,415	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-1	1	150	80,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,2	0,651	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-4	1	150	120,72	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,8	0,981	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-6	1	150	172,81	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	11,2	1,404	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-11	1	150	62,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,1	0,508	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-10	1	150	55,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,6	0,447	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-5	1	150	178,22	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	11,6	1,448	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-1-2	1	150	108,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,1	0,882	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-2-7	1	185	101,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,3	0,66	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-12	1	185	85,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,5	0,559	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-4	1	185	155,23	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8,1	1,014	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-9	1	185	66,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,5	0,435	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-11	1	185	39,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,1	0,258	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-8	1	185	32,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	1,7	0,209	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-3	1	185	120,73	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6,3	0,788	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-2-6	1	150	172,81	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10,8	1,356	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-2-10	1	150	43,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,7	0,342	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-2-2	1	150	62,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,9	0,491	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-2-1	1	150	74,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,6	0,581	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-2-5	1	150	97,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6,1	0,762	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-3-11	1	185	66,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,5	0,435	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-6	1	185	103,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,4	0,673	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-1	1	185	91,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,8	0,598	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-9	1	185	32,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	1,7	0,209	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-8	1	185	113,23	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,9	0,739	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-4	1	185	80,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,2	0,523	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-7	1	185	153,82	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8	1,004	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-3-3	1	150	39,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,5	0,31	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-3-5	1	150	103,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6,5	0,809	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-3-2	1	150	55,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,5	0,432	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-3-12	1	150	95,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6	0,75	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-3-10	1	150	147,72	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	9,3	1,159	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-4-1	1	185	97,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,1	0,634	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-8	1	185	78,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,1	0,51	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-10	1	185	74,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,9	0,484	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-7	1	185	107,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,6	0,7	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-11	1	185	51,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,7	0,333	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-9	1	185	32,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	1,7	0,209	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-2	1	185	39,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,1	0,258	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-4-12	1	150	51,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,2	0,401	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-4-4	1	150	143,73	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	9	1,128	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-4-3	1	150	62,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,9	0,491	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-4-6	1	150	178,23	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	11,2	1,399	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-4-5	1	150	97,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6,1	0,762	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-5-10	1	150	187,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	12,2	1,524	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-8	1	150	164,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10,7	1,338	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-7	1	150	153,14	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10	1,244	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-11	1	150	78,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,1	0,634	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-9	1	150	118,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,7	0,964	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-12	1	150	43,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,8	0,354	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-2	1	150	91,64	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6	0,744	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-1	1	150	55,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,6	0,447	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-4	1	150	126,14	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8,2	1,025	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-5	1	150	189,73	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	12,3	1,541	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-5-3	1	150	112,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,3	0,914	4,5	155,2	159	86,9	90
AA1-6-8	1	185	107,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,6	0,7	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-5	1	185	143,72	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,5	0,939	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-2	1	185	103,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,4	0,673	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-12	1	185	62,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,3	0,408	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-10	1	185	55,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,9	0,359	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-7	1	185	84,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,4	0,549	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-11	1	185	32,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	1,7	0,209	4,5	155,2	162,6	84,18	90
AA1-6-3	1	150	80,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5	0,629	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-6-9	1	150	43,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,7	0,342	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-6-6	1	150	143,72	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	9	1,128	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-6-4	1	150	74,05	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,6	0,581	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA1-6-1	1	150	89,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,6	0,703	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-1-7	1	150	124,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8,1	1,008	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-8	1	150	89,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,8	0,727	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-12	1	150	143,72	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	9,3	1,168	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-10	1	150	55,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,6	0,447	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-3	1	150	120,73	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	7,8	0,981	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-9	1	150	32,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,1	0,26	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-11	1	150	80,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,2	0,651	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-4	1	150	91,63	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	6	0,744	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-2	1	150	62,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	4,1	0,508	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-6	1	150	195,82	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	12,7	1,591	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-5	1	150	126,13	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	8,2	1,025	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-1-1	1	150	78,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,1	0,634	4,5	155,2	159	86,9	90
AA2-2-3	1	150	207,32	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	13	1,627	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-10	1	150	184,32	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	11,6	1,446	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-7	1	150	62,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,9	0,491	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-6	1	150	55,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,5	0,432	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-4	1	150	161,31	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10,1	1,266	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-9	1	150	39,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2,5	0,31	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-8	1	150	32,04	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	2	0,251	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-5	1	150	172,81	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	10,8	1,356	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-1	1	150	62,54	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	3,9	0,491	4,5	155,2	174,9	76,16	90
AA2-2-2	1	150	89,55	Directamente enterrado en za	Al	XLPE	Single AC	215	800	5,6	0,703	4,5	155,2	174,9	76,16	90

3.2. TABLA 2. CIRCUITOS MT

CIRCUITO MT N°1

Tensión nominal	20	kV	Resistividad térmica del terreno	1,5	K·m / W	Profundidad de instalación general	1	m
Factor de potencia generador	1		Temperatura máxima terreno	25	°C	Límite de caída de tensión en circuito	1,5	%

Tramo	PS Origen	PS Destino	Potencia PS kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω / km	React. Ω / km	Caída tensión parcial V	Caída tensión acumul. V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
1	11	16	2.580	2.580	0,538	2	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	0,83	1,00	215,80	74,48	189,75	90,0	32,7	0,215	0,117	14,91	272,49	1,36	1,92	1,94
2	16	15	2.580	5.160	0,225	2	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	0,83	1,00	215,80	148,96	44,87	90,0	56,0	0,234	0,117	13,58	257,49	1,29	3,50	3,53
3	15	CS	2.580	7.740	5,341	3	250	1	13	RHZ1 12/20kV 3 1 300 mm Al	0,74	1,00	289,58	223,43	29,60	90,0	63,7	0,117	0,104	243,84	243,84	1,22	93,92	94,54
																					Total pérdidas		99,35	1,28

CIRCUITO MT N°2

Tensión nominal	20	kV	Resistividad térmica del terreno	1,5	K·m / W	Profundidad de instalación general	1	m
Factor de potencia generador	1		Temperatura máxima terreno	25	°C	Límite de caída de tensión en circuito	1,5	%

Tramo	PS Origen	PS Destino	Potencia PS kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω / km	React. Ω / km	Caída tensión parcial V	Caída tensión acumul. V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
4	12	13	2.580	2.580	0,156	1	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	1,00	1,00	260,00	74,48	249,10	90,0	30,3	0,213	0,117	4,28	233,13	1,17	0,55	0,63
5	13	14	2.580	5.160	0,167	1	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	1,00	1,00	260,00	148,96	74,55	90,0	46,3	0,226	0,117	9,74	228,83	1,14	2,51	2,87
6	14	CS	2.580	7.740	4,800	3	250	1	13	RHZ1 12/20kV 3 1 300 mm Al	0,74	1,00	289,58	223,43	29,60	90,0	63,7	0,117	0,104	219,04	219,04	1,10	84,41	96,50
																					Total pérdidas		87,48	1,13

CIRCUITO MT N°3

Tensión nominal	20	kV	Resistividad térmica del terreno	1,5	K·m / W	Profundidad de instalación general	1	m
Factor de potencia generador	1		Temperatura máxima terreno	25	°C	Límite de caída de tensión en circuito	1,5	%

Tramo	PS Origen	PS Destino	Potencia PS kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω / km	React. Ω / km	Caída tensión parcial V	Caída tensión acumul. V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
7	21	22	2.580	2.580	0,156	1	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	1,00	1,00	260,00	74,48	249,10	90,0	30,3	0,213	0,117	4,28	209,29	1,05	0,55	1,13
8	22	CS	2.150	4.730	3,680	3	250	1	11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	0,74	1,00	193,05	136,54	41,38	90,0	57,5	0,235	0,117	205,00	205,00	1,02	48,42	98,87
																					Total pérdidas		48,97	1,04

RESUMEN PÉRDIDAS		
POTENCIA NOMINAL	20.210	kW
PÉRDIDAS TOTALES	235,80	kW
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS	1,17	%

RESUMEN DE TERNAS DE CABLE EMPLEADAS

Cód. Cable	Descripción Cable	Longitud km
11	RHZ1 12/20kV 3 1 150 mm Al	4,922
13	RHZ1 12/20kV 3 1 300 mm Al	10,141

3.3. INFORME DE PRODUCCIÓN. PVSYST

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: ENGIE - FV EL PÁRAMO

Variante: Nueva variante de simulación

Rastreadores ilimitados

Potencia del sistema: 21.13 MWp

Páramo del Arroyo - España

Autor(a)

Sisener Ingenieros, S.L. (Spain)

PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

Resumen del proyecto

Sitio geográfico
Páramo del Arroyo
España

Situación

Latitud	42.37 °N
Longitud	-3.79 °W
Altitud	918 m
Zona horaria	UTC+1

Configuración del proyecto
Albedo 0.20

Datos meteo
Páramo del Arroyo
Meteonorm 8.0 (2000-2017), Sat=100% - Sintético

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Rastreadores ilimitados

Orientación #1
Rastreo eje horizontal

Azimut del eje	0 °
Phi mín/máx.	-/+ 60 °

Algoritmo de rastreo
Cálculo astronómico
Retroceso activado

Sombreados cercanos
sin sombreados

Necesidades del usuario
Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Generador FV

Núm. de módulos	35220 unidades
Pnom total	21.13 MWp

Inversores

Núm. de unidades	94 unidades
Pnom total	20.21 MWca
Límite de potencia de red	19.35 MWca
Proporción de red lim. Pnom	1.092

Resumen de resultados

Energía producida	38839 MWh/año	Producción específica	1838 kWh/kWp/año	Proporción rend. PR	89.34 %
Energía aparente	40549 MVAh/año				

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados 2
Parámetros generales, Características del generador FV, Pérdidas del sistema. 3
Definición del horizonte 5
Resultados principales 6
Diagrama de pérdida 7
Gráficos predefinidos 8
Evaluación P50 - P90 9
Balance de emisiones de CO_2 10

PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Rastreadores ilimitados

Orientación #1

Rastreo eje horizontal

Azimut del eje	0 °
Phi mín/máx.	-/+ 60 °

Algoritmo de rastreo

Cálculo astronómico
Retroceso activado

Propiedades de los campos

Núm. de rastreadores	40 unidades
Rastreadores ilimitados	

Tamaños

Espaciado de rastreador	11.5 m
Ancho de colector	4.34 m
GCR medio	37.7 %
Banda inactiva izquierda	0.02 m
Banda inactiva derecha	0.02 m

Ángulo límite del retroceso

Límites de phi	+/- 67.6 °

Parámetros de retroceso

Paso de retroceso	11.5 m
Ancho de retroceso	4.34 m
Banda inactiva izquierda	0.02 m
Banda inactiva derecha	0.02 m
GCR de retroceso	38.1 %

Elección de parámetros:Automático

Modelos usados

Transposición	Perez
Difuso	Perez, Meteonorm
Circunsolar	separado

Horizonte

Altura promedio 1.5 °

Sombreados cercanos

sin sombreados

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Punto de inyección de red

Limitación de potencia de red

Potencia activa	19.35 MWca
Proporción Pnom	1.092

Factor de potencia

Cos(phi) (atrasada)	0.958

Características del generador FV

Módulo FV

Fabricante	Risen Energy Co., Ltd
Modelo	RSM120-8-600M
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	600 Wp
Número de módulos FV	35220 unidades
Nominal (STC)	21.13 MWp
Módulos	1174 cadena x 30 En serie

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp	19.42 MWp
U mpp	936 V
I mpp	20749 A

Inversor

Fabricante	Huawei Technologies
Modelo	SUN2000-215KTL-H3
(Definición de parámetros personalizados)	
Unidad Nom. Potencia	215 kWca
Número de inversores	94 unidades
Potencia total	20210 kWca
Voltaje de funcionamiento	500-1500 V
Potencia máx. (=>33°C)	215 kWca
Proporción Pnom (CC:CA)	1.05

Reparto de potencia en este inversor

Potencia FV total

Nominal (STC)	21132 kWp
Total	35220 módulos
Área del módulo	99677 m²
Área celular	93403 m²

Potencia total del inversor

Potencia total	20210 kWca
Número de inversores	94 unidades
Proporción Pnom	1.05

Límite PNom forzado a potencia activa

Pérdidas del conjunto

Factor de pérdida térmica
Temperatura módulo según irradiancia
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdidas de cableado CC
Res. conjunto global 0.74 mΩ
Frac. de pérdida 1.5 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz
Frac. de pérdida 1.6 %

Pérdida de calidad módulo
Frac. de pérdida -0.8 %

Pérdidas de desajuste de módulo
Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas
Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM
Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

0°	20°	40°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.981	0.957	0.930	0.851	0.000

PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

Definición del horizonte

Horizon from PVGIS website API, Lat=42°22'28", Long=-3°47'7", Alt=918m

Altura promedio	1.5 °	Factor Albedo	0.90
Factor difuso	0.97	Fracción de albedo	100 %

Perfil del horizonte

Azimut [°]	-180	-150	-143	-135	-120	-113	-105	-98	-83	-75
Altura [°]	3.1	3.1	1.1	1.5	1.5	0.8	0.8	0.4	0.4	0.8
Azimut [°]	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	30	38	45
Altura [°]	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4	0.0	0.0	1.1	1.1
Azimut [°]	53	60	68	75	105	113	143	150	180	
Altura [°]	1.5	1.9	1.9	2.7	2.7	1.5	1.5	3.1	3.1	

Recorridos solares (diagrama de altura / azimut)

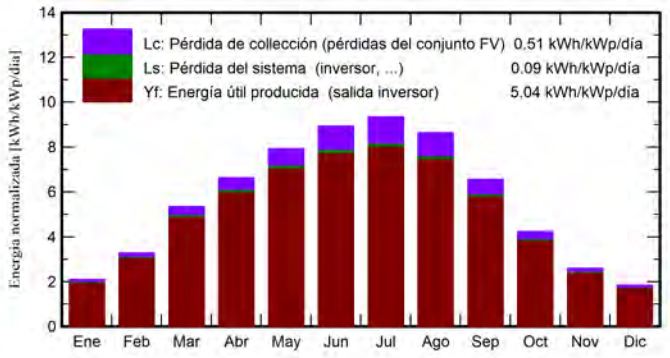
PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

Resultados principales

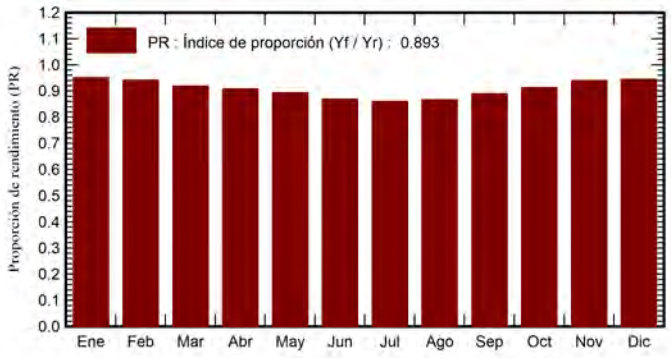
Producción del sistema

Energía producida	38839 MWh/año	Producción específica	1838 kWh/kWp/año
Energía aparente	40549 MVAh/año	Proporción rend. PR	89.34 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

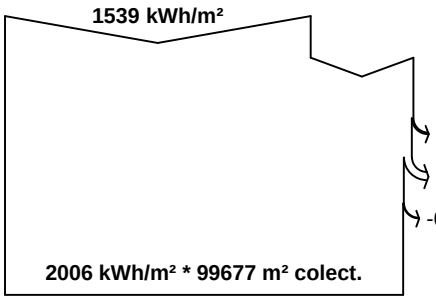
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	49.5	24.89	3.70	64.9	62.7	1325	1304	0.950
Febrero	69.5	29.25	4.47	92.0	89.4	1858	1829	0.940
Marzo	123.0	45.59	7.77	165.9	161.7	3277	3224	0.919
Abril	152.4	66.85	9.92	199.1	193.8	3883	3817	0.907
Mayo	187.5	76.41	13.76	245.8	239.8	4724	4642	0.894
Junio	202.5	67.34	18.30	268.1	262.2	5014	4923	0.869
Julio	216.0	60.70	21.06	290.0	284.0	5370	5272	0.860
Agosto	195.9	62.76	20.84	268.0	262.1	4997	4908	0.867
Septiembre	144.3	53.55	17.06	196.8	192.0	3761	3697	0.889
Octubre	98.1	43.88	12.60	131.3	127.6	2574	2533	0.913
Noviembre	56.8	22.28	6.87	78.0	75.9	1575	1550	0.940
Diciembre	43.9	22.55	4.31	57.1	55.1	1159	1140	0.945
Año	1539.4	576.06	11.77	2057.2	2006.3	39517	38839	0.893

Leyendas

GlobHor	Irradiación horizontal global
DiffHor	Irradiación difusa horizontal
T_Amb	Temperatura ambiente
GlobInc	Global incidente plano receptor
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados
EArray	Energía efectiva a la salida del conjunto
E_Grid	Energía inyectada en la red
PR	Proporción de rendimiento

PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

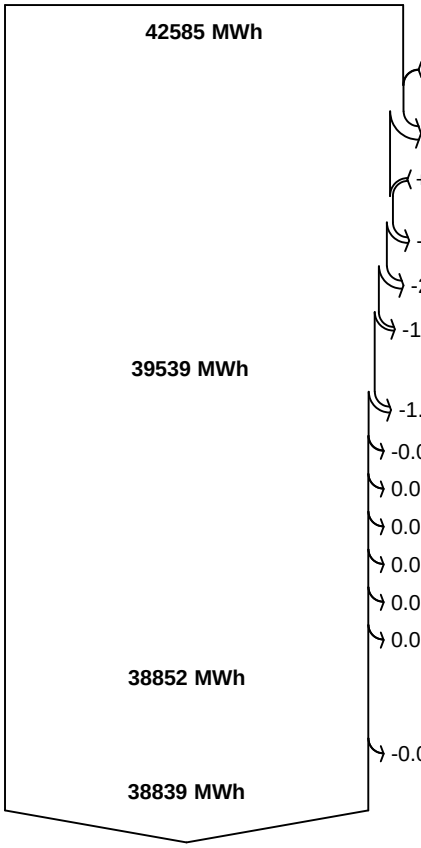
Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global
Global incidente plano receptor
Sombreados lejanos / Horizonte
Sombreados cercanos: perdida de irradiancia
Factor IAM en global
Irradiancia efectiva en colectores

eficiencia en STC = 21.29%

Conversión FV



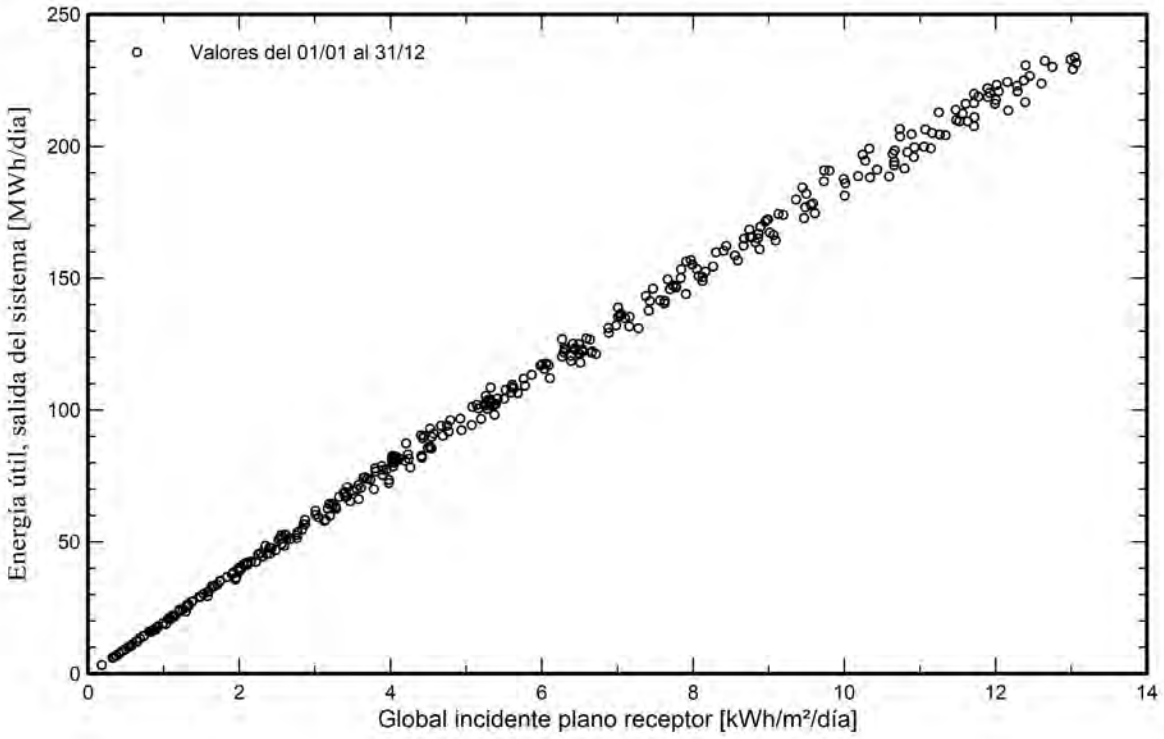
Conjunto de energía nominal (con efic. STC)
Pérdida FV debido al nivel de irradiancia
Pérdida FV debido a la temperatura.
Pérdida calidad de módulo
LID - Degradación inducida por luz
Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas
Pérdida óhmica del cableado
Energía virtual del conjunto en MPP
Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)
Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal
Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima
Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal
Pérdida del inversor debido al umbral de potencia
Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje
Consumo nocturno
Energía disponible en la salida del inversor
Energía inutilizada (limitación de la red)
Energía activa inyectada en la red

11652 MVARh
Energía reactiva de la red: Cos(phi) prom. = 0.958

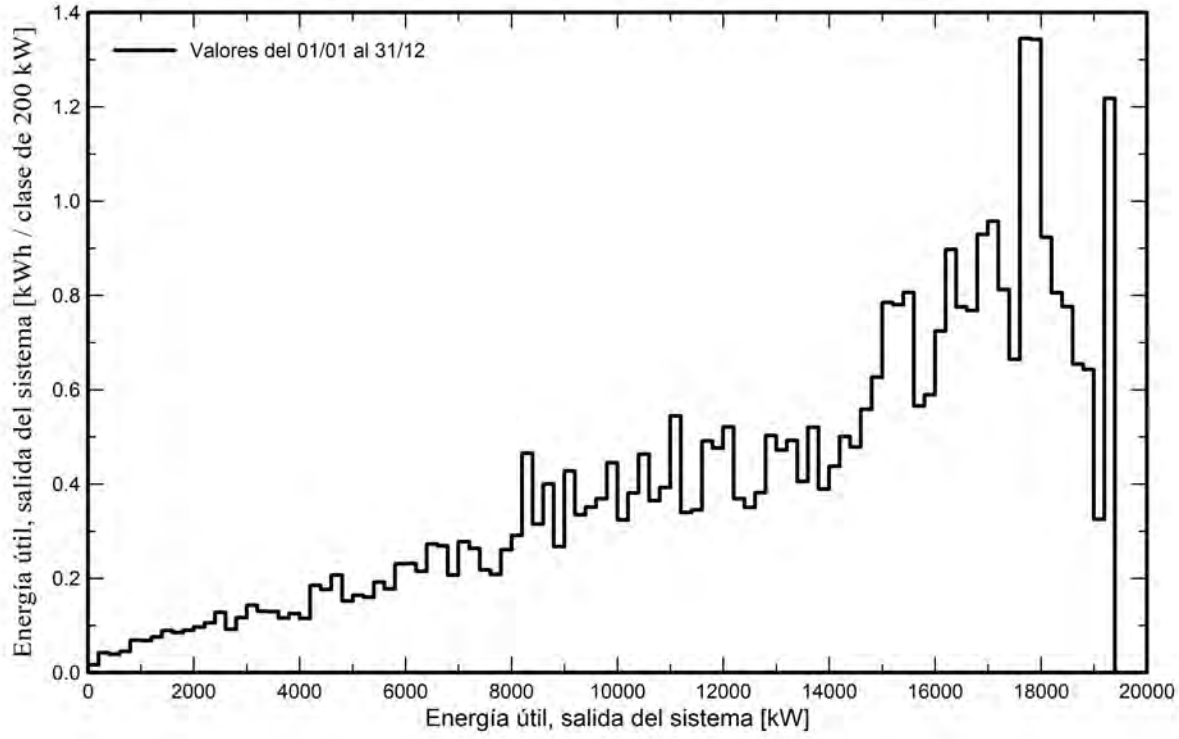
40549 MVAh
Energía aparente a la red

Gráficos predefinidos

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst V8.0.0
VC1, Fecha de simulación:
21/11/24 08:44
con V8.0.0

Evaluación P50 - P90

Datos meteo

Fuente	Meteonorm 8.0 (2000-2017), Sat=100%
Tipo	Promedios mensuales
Sintético - Promedio multianual	
Variabilidad año a año(Varianza)	3.7 %

Desviación especificada

Cambio climático	0.0 %

Incertidumbres sobre la simulación y los parámetros

Modelado/parámetros del módulo FV	1.0 %
Incertidumbre eficiencia inversor	0.5 %
Incertidumbres de suciedad y desajuste	1.0 %
Incertidumbre de degradación	1.0 %

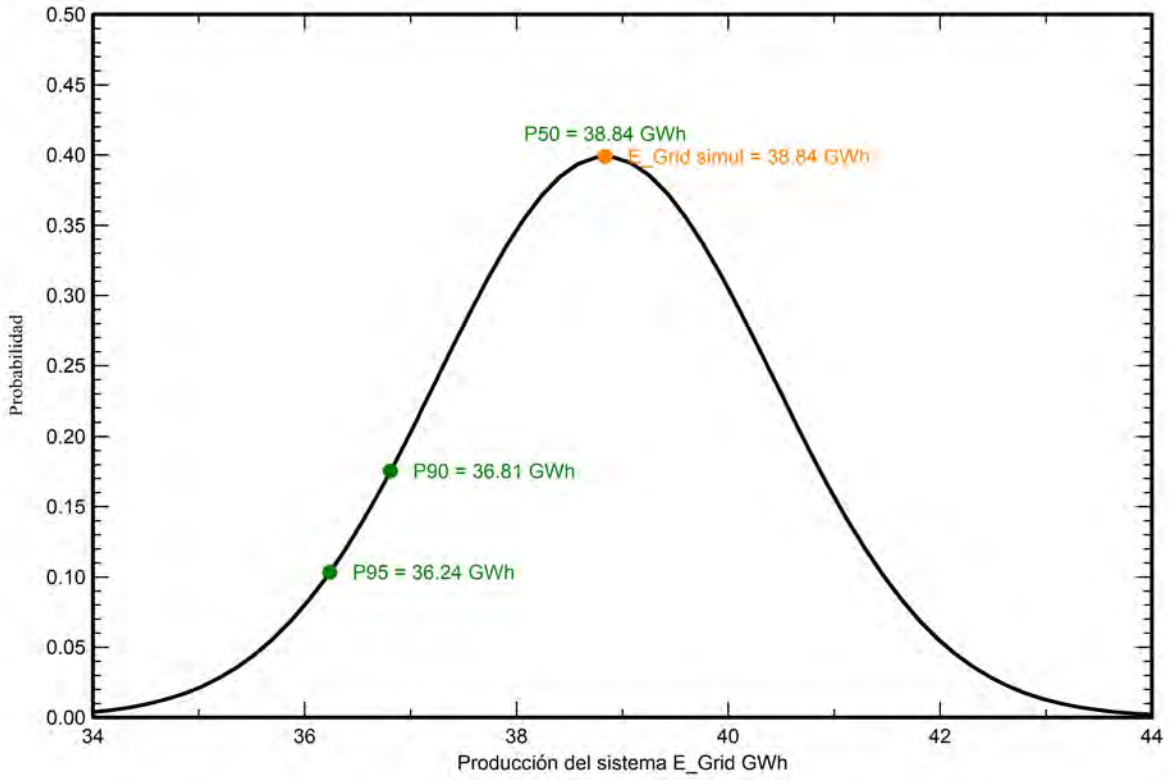
Variabilidad global (datos meteo + sistema)

Variabilidad (Suma cuadrática)	4.1 %

Probabilidad de producción anual

Variabilidad	1.58 GWh
P50	38.84 GWh
P90	36.81 GWh
P95	36.24 GWh

Distribución de probabilidad



Balance de emisiones de CO_2

Total: 248897.7 tCO_2

Emisiones generadas

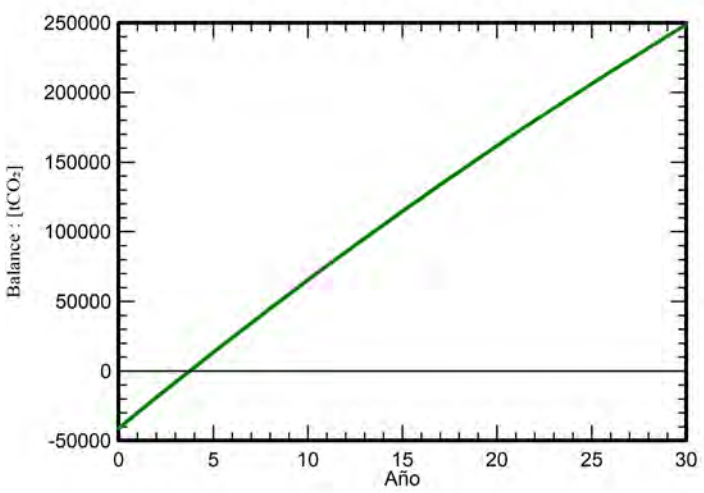
Total: 41252.26 tCO_2

Fuente: Cálculo detallado de la siguiente tabla

Emisiones reemplazadas

Total:	334403.1 tCO_2
Sistema de producción:	38838.92 MWh/año
Emisiones del ciclo de vida de la red:	287 gCO_2/kWh
Fuente:	Lista IEA
País:	Spain
Toda la vida:	30 años
Degradación anual:	1.0 %

Emisión de CO_2 ahorrada vs tiempo



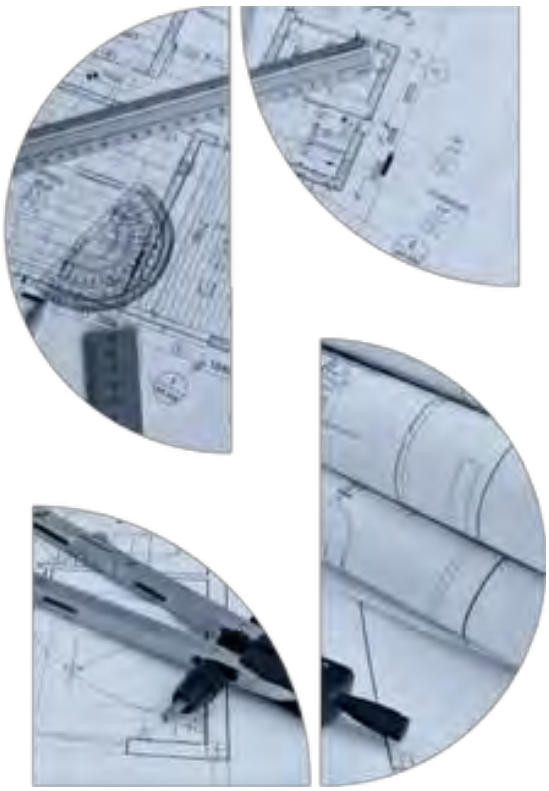
Detalles de emisiones del ciclo de vida del sistema

Artículo	LCE	Cantidad	Subtotal
			[$kgCO_2$]
Módulos	1713 kgCO2/kWp	22003 kWp	37685321
Soportes	1.91 kgCO2/kg	1833600 kg	3510042
Inversores	522 kgCO2/unidades	109 unidades	56901

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

ANEXO 2 - EQUIPOS



ENGIE

ÍNDICE

1. ESPECIFICACIONES EQUIPOS 3

1. ESPECIFICACIONES EQUIPOS

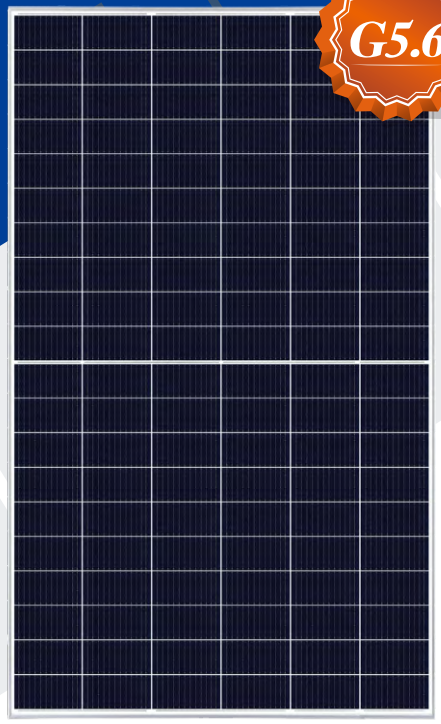
El objeto de este Documento es adjuntar las principales características descritas por los fabricantes de los equipos responsables de la parte de generación fotovoltaica:

- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
- INVERSORES
- POWER STATION
- SEGUIDORES
- CABLES BT
- CABLES MT

Se instalarán los elementos descritos o similares.

TITAN

HIGH PERFORMANCE MONOCRYSTALLINE PERC MODULE



RSM120-8-580M-600M

120 CELL
Mono PERC Module

580-600Wp
Power Output Range

1500VDC
Maximum System Voltage

21.2%
Maximum Efficiency

KEY SALIENT FEATURES

- Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
- Industry leading lowest thermal co-efficient of power
- Industry leading 12 years product warranty
- Excellent low irradiance performance
- Excellent PID resistance
- Positive tight power tolerance
- Dual stage 100% EL Inspection warranting defect-free product
- Module Imp binning radically reduces string mismatch losses
- Excellent wind load 2400Pa & snow load 5400Pa under certain installation method
- Comprehensive product and system certification
  - IEC61215:2016; IEC61730-1/-2:2016;
  - ISO 9001:2015 Quality Management System
  - ISO 14001:2015 Environmental Management System
  - ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System

ISO9001
ISO14001
OHSAS18001
IEC TS 62941

★ As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

RISEN ENERGY CO., LTD.

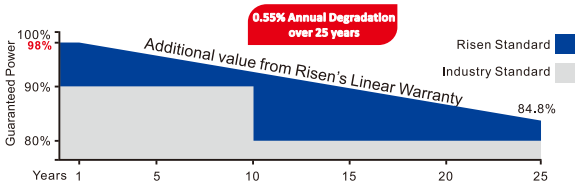
Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, encircle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609,Ningbo | PRC
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com

risen solar technology

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 year Product Warranty / 25 year Linear Power Warranty

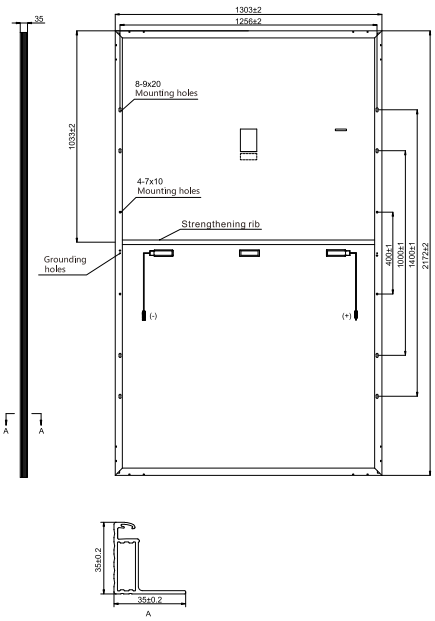


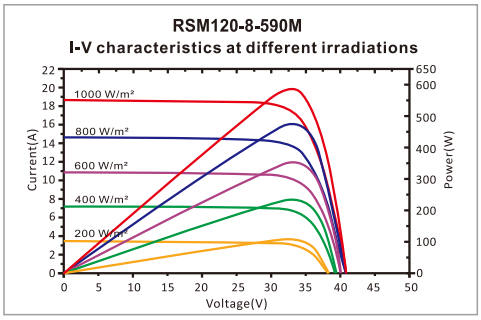
★ Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd

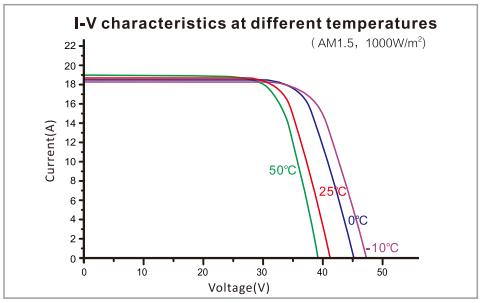
THE POWER OF RISING VALUE

Dimensions of PV Module

Unit: mm







Our Partners:

ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM120-8-580M	RSM120-8-585M	RSM120-8-590M	RSM120-8-595M	RSM120-8-600M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	**580**	**585**	**590**	**595**	**600**
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.80	41.00	41.20	41.40	41.60
Short Circuit Current-Isc(A)	18.11	18.16	18.21	18.26	18.32
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	33.94	34.12	34.32	34.50	34.70
Maximum Power Current-Impp(A)	17.10	17.15	17.20	17.25	17.30
Module Efficiency (%) ★	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
★ Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM120-8-580M	RSM120-8-585M	RSM120-8-590M	RSM120-8-595M	RSM120-8-600M
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.5	443.1	447.0	450.7	454.6
Open Circuit Voltage-Voc (V)	37.94	38.13	38.32	38.50	38.69
Short Circuit Current-Isc (A)	14.85	14.89	14.93	14.97	15.02
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.50	31.66	31.85	32.02	32.20
Maximum Power Current-Impp (A)	13.95	13.99	14.04	14.08	14.12

NMOT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10+6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	31.5±0.5kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm² (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	30A
Limiting Reverse Current	30A

PACKAGING CONFIGURATION

	40ft(HQ)
Number of modules per container	527
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	17
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	1350×1145×2310
Box gross weight[kg]	1020

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.
©2021 Risen Energy. All rights reserved. Contents included in this datasheet are subject to change without notice.
No special undertaking or warranty for the suitability of special purpose or being installed in extraordinary surroundings is granted unless as otherwise specifically committed by manufacturer in contract document.

SUN2000-215KTL-H3
Smart String Inverter

100A
Per MPPT

Max. Efficiency
≥99.0%

Smart String-Level
Disconnector

Smart I-V Curve
Diagnosis Supported

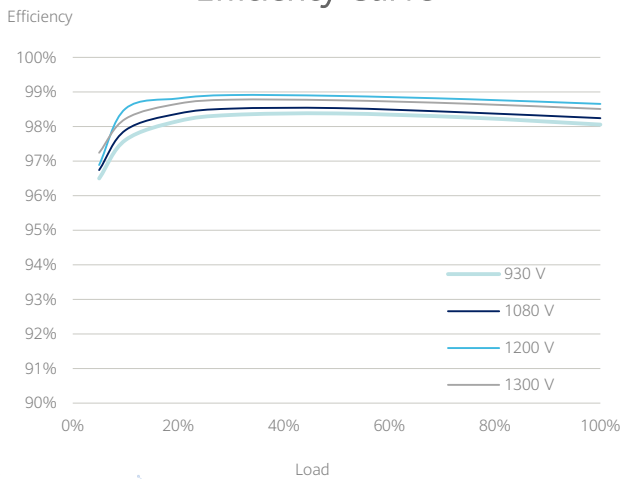
MBUS
Supported

Fuse Free
Design

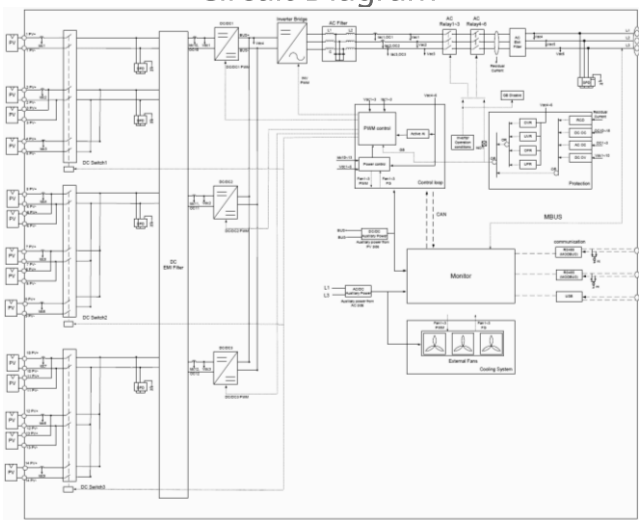
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-215KTL-H3

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

STS-3000K-H1
Smart Transformer Station

Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation

Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields
Lower Self-consumption for Higher Yields

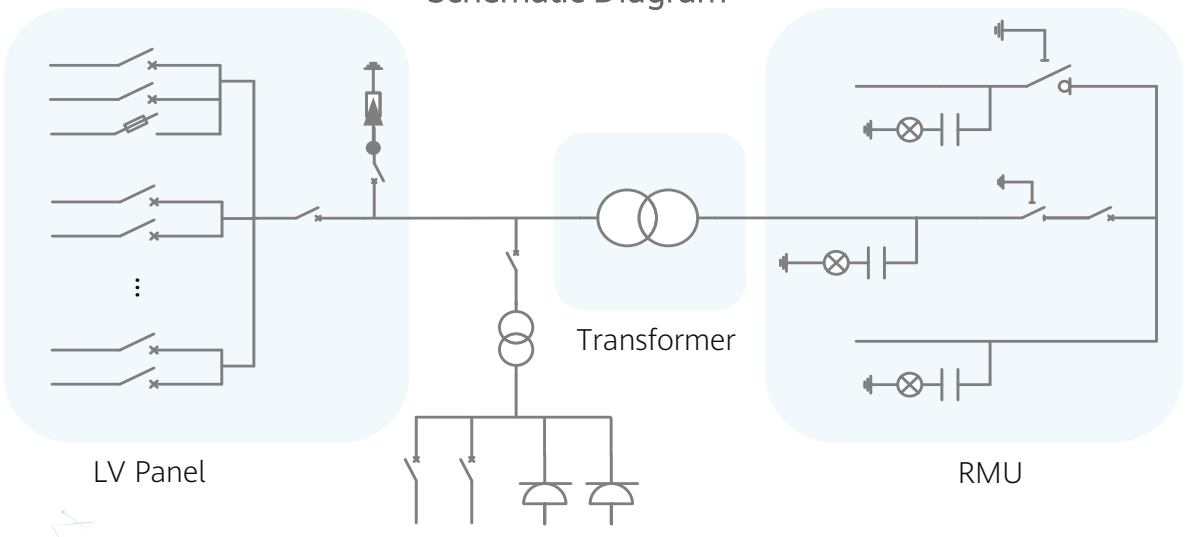
Smart

Real-time Monitoring of Transformer, LV Panel and RMU
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker

Reliable

Robust Design against Harsh Environments
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

Schematic Diagram



STS-3000K-H1

Technical Specifications

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / SUN2000-185KTL / LUNA2000-200KTL	
Maximum LV AC Inputs	17	
AC Power	3,400 kVA @40℃ [1]	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 17 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV [2]	13.8 kV, 34.5 kV [2]
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Cooling Type	ONAN	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF_6 Gas Insulated	
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit	
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac	
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
Anti-rodent Protection	C5 Medium in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional [3]	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional [3]	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25℃ ~ 60℃ [4] (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m [5]	1,500 m [5]
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite	
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1 - More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.
2 - Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request
3 - Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.
4 -When ambient temperature ≥55℃, awning shall be equipped for STS on site by customer.
5- For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

NEXTracker
a flex company

POWER ON.

NX Horizon Self-Powered Tracker

Our most amazing tracker yet.

In our mission to make solar a mainstream energy source, NEXTracker has engineered the most intelligent and flexible tracking technology yet. Using sustainable design methods with outcomes that benefit people and the planet, we bring you: NX Horizon™.

NX Horizon (formerly referred to as the Self-Powered Tracker or SPT), brings self-contained motor power to each row, eliminating power wiring and trenching. Our advanced horizontal tracker ihas the widest rotational range available, lowest O&M costs, and requires far less power to operate than other trackers. By offering more powerful systems at a greater value, NEXTracker enables greater deployment of renewable energy worldwide.

NX Horizon key features and benefits include:

– Self-powered system with smart performance communications: Self-contained units on each row include a dedicated PV panel toprovide power to the controller which drives themotor and hosts intelligent control electronics to position each tracker. With smart communications built in, NX Horizon systems can be accessed remotely, providing customers with a granular view to optimize tracker performance, operations and maintenance.

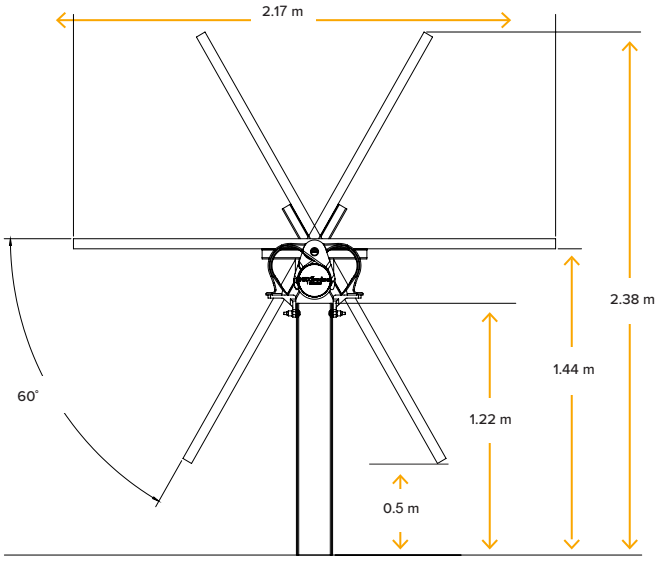
– Independent balanced rows with 120 degree rotational range: Each NX Horizon row has its own controlled motor with rotational range that delivers up to 2% more energy than typical linked row trackers. These agile, independent rows stow in less than 90 seconds to reduce wind forces on the array, protecting the PV modules in harsh environments. NX Horizon solar trackers also have a mechanically balanced row design that align PV panels with the tracker's axis of rotation – which greatly reduces row torque, using less energy from the motor to track throughout the day.

– Self-grounded system with theft-proof fasteners: NX Horizon is the world's first horizontal tracker with an entirely self-grounded design. This means no separate bonding hardware is required. You save on material and associated costs by eliminating grounding washers, braided straps, bare copper wire, and grounding rods. What's more, we've designed our own fasteners that can only be removed with special tools – deterring PV theft.

NX Horizon Specifications

Tracking Technology	Horizontal single-axis balanced-mass tracker with independently-driven rows
Tracking Range	Up to 120° (± 60°)
Control System	1 Self-Powered Controller (SPC) per tracker; 1 Network Control Unit (NCU) per 100 SPCs
Communications	Wireless ZigBee® mesh network/SCADA; no communication wiring required
Drive System	One slew gear, 24 VDC motor and self-powered controller w/dedicated solar panel per row
DC Capacity	23-35kWp per tracker row, depending on panel type. Row length up to 90 panels.
System Voltage	1,500 volt or 1,500 volt
Power Consumption	No grid power required
Ground Coverage Ratio	Fully configurable by customer; typical range 33%-50%
Installation Method	Rapid field assembly, no welding required
Foundation Types	Compatible with all major foundation types (driven pier, concrete foundation, ground screw)
Standard Wind Design	100 mph/161 kph, 3 second gust per ASCE7-10; configurable for higher wind speeds
Safety Stowing	Automated wind and snow stowing with self-contained backup power; no external power required
Torsional Limiter	Included at each foundation/bearing for additional wind and snow load protection
Principal Materials	Galvanized and stainless steel
Grounding Method	Self-grounding structure; separate materials and labor not required
Compliance	Grounding/bonding: UL2703; structural design: ASCE7-10
Other Available Options	Snow and flood sensors
Warranty	10 years on structural components; 5 years on drive and control systems
Typical Dimensions	Height 2.1 m/6.8 ft (@ 60°), Width 2.0 m/6.4 ft, Length 85 m/283 ft

Typical 72-cell c-Si configuration: 85 m row with 80 panels mounted in portrait:



NEXTracker
6200 Paseo Padre Parkway
Fremont, CA 94555 USA
+1 510 270 2500
nextracker.com

printed on post-consumer waste paper

© NEXTracker Inc. Contents subject to change without notice.

P-SUN 2.0 CPRO
ZZ-F

TEST VERIFIED BUREAU VERITAS Industry 1828

ECOLÓGICO

Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)
Norma de referencia: DKE-VDE AK 411.2.3
Designación genérica: ZZ-F

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070-C2

LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-1
IEC 60754-1
BS 6425-1

BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2

NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
pH ≥ 4,3; C ≤ 10 uS/mm

RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA

RESISTENCIA AL FRÍO

CABLE FLEXIBLE

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES

RESISTENCIA A LOS GOLPES

RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

CPR COMPLIANT

Eca CPR

DESCÁRGATE la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR. www.prysmianclub.es/cprblog/DoP

Nº DoP 1006545

ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV P-SUN 2.0 CPRO

Vida útil 30 años	SI
Verificación Bureau Veritas	SI
Servicios móviles	SI
Temperatura máxima 120 °C en el conductor	20000 h
Resistencia al ozono	EN 50396, test B
Resistencia a los rayos UVA	UL 1581 (Xenotest); ISO 4892-2 (Método A) HD 605/A1-2.4.20
Resistencia a la absorción del agua	EN 60811-1-3
Protección contra el agua	AD7 (inmersión)
Resistencia al frío	doblado a baja temperatura EN 60811-1-4
Presión a temperatura elevada	EN 60811-3-1
Dureza	DIN 53505 Shore A ≤ 85
Resitencia a los aceites minerales	EN 60811-2-1, 24 h, 100 °C
Resistencia a los ácidos y bases	EN 60811-2-1, 7 días, 23 °C ácido n-oxálido, hidróxido sódico
Doble aislamiento (clase II)	SI

- Temperatura de servicio: -40 °C, +120 °C (20000 h); -40 °C, +90 °C (30 años). (Cable termoestable).
- Tensión contínua de diseño: 1,5/1,5 kV.
- Tensión contínua máxima: 1,8/1,8 kV.
- Tensión alterna de diseño: 1/1 kV.
- Tensión alterna máxima: 1,2/1,2 kV.
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 6,5 kV.
- Ensayo de tensión contínua durante 5 min: 15 kV.

Radio mínimo de curvatura estático (posición final instalado): 4D (D = diámetro exterior del cable máximo).

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
- Clase de reacción al fuego (CPR): Eca.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- Libre de halógenos: EN 60754-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; pH ≥ 4,3; C ≤ 10 uS/mm.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR
Metal: cobre electrolítico.
Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 120 °C (20000 h); 90 °C **(30 años)** 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO
Material: Goma tipo E16 según UNE-EN 50363-1.

CUBIERTA
Material: mezcla libre de halógenos tipo EM5 según UNE-EN 50363-2-2 ó EM8 según UNE-EN 50363-6.
Colores: negro, rojo o azul.

Doble aislamiento (clase II).

P-Sun 2.0 CPRO
ZZ-F

TEST VERIFIED BUREAU VERITAS Industry 1828

ECOLÓGICO

Tensión asignada: **1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)**
Norma de referencia: **DKE-VDE AK 411.2.3**
Designación genérica: **ZZ-F**

APLICACIONES

• Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores)... Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE. T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3)	CAIDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2)
1 x 1.5	1,8	4,5	31	13,3	24	30	30,48
1 x 2,5	2,4	5	43	7,98	34	41	18,31
1 x 4	3	5,6	59	4,95	46	55	11,45
1 x 6	3,9	6,2	79	3,30	59	70	7,75
1 x 10	5,1	7,2	122	1,91	82	98	4,60
1 x 16	6,3	8,6	182	1,21	110	132	2,89
1 x 25	7,8	10,1	274	0,780	146	176	1,83
1 x 35	9,2	11,3	374	0,554	182	218	1,32
1 x 50	11	12,8	508	0,386	220	276	0,98
1 x 70	13,1	15,6	709	0,272	282	347	0,68
1 x 95	15,1	16,4	900	0,206	343	416	0,48
1 x 120	17	18,6	1153	0,161	397	488	0,39
1 x 150	19	20,4	1452	0,129	458	566	0,31
1 x 185	21	22,4	1713	0,106	523	644	0,25
1 x 240	24	24,0	2245	0,0801	617	775	0,20

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C). Con exposición directa al sol, multiplicar por 0,9.
→ XLPE2 con instalación tipo F → columna 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).
Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C.
Valor que puede soportar el cable, 20000 h a lo largo de su vida útil (30 años).

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

Tensión asignada: 0,6/1 kV
Norma diseño: UNE-HD 603-5X-1
Designación genérica: AL XZ1 (S)

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2

LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713

BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2

NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453

CPR COMPLIANT

Eca CPR

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
www.prysmianclub.es/cprblog/DoP

Nº DoP 1003862

RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA

RESISTENCIA AL FRÍO

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES

RESISTENCIA A LOS GOLPES

NORMALIZADO POR LAS PRINCIPALES COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable).
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
- Clase de reacción al fuego (CPR): Eca.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR
Metal: aluminio.
Flexibilidad: rígido, clase 2, según UNE EN 60228.
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

AISLAMIENTO
Material: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.

CUBIERTA
Material: mezcla especial libre de halógenos tipo Flamex DMO 1, según UNE-HD 603-5X-1.
Color: negro.

APLICACIONES

- Redes de distribución, acometidas, instalaciones al aire o enterradas.
- Redes subterráneas de distribución e instalaciones subterráneas (ITC-BT 07).
- Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20); salvo obligación de Afumex (AS) *(ver ITC-BT 28 y R.D. 2267/2004).*

NOTA IMPORTANTE: Inadecuado para ser instalado en locales de pública concurrencia, líneas ganerales de alimentación, derivaciones individuales y en general toda instalación donde se quiera Afumex (AS).

AL VOLTALENE FLAMEX CPRO (S)
AL XZ1 (S)

Tensión asignada: **0,6/1 kV**
Norma diseño: **UNE-HD 603-5X-1**
Designación genérica: **AL XZ1 (S)**

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO TRIFÁSICA (3) A	INTENSIDAD ADMISIBLE (CORRIENTE CONTINUA) ENTERRADO (4) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2)	
									cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
1 x 16	0,7	6,1	8,3	85	1,91	76	58	70	4,15	3,42
1 x 25	0,9	7,7	9,9	124	1,2	91	74	89	2,62	2,19
1 x 35	0,9	8,6	10,8	153	0,868	114	90	107	1,89	1,6
1 x 50	1	10,1	12,5	200	0,641	140	107	126	1,39	1,21
1 x 70	1,1	11,9	14,5	265	0,443	180	132	156	0,97	0,86
1 x 95	1,1	13,8	15,8	340	0,32	219	157	185	0,7	0,65
1 x 120	1,2	15,3	17,4	420	0,253	254	178	211	0,55	0,53
1 x 150	1,4	17	19,3	515	0,206	294	201	239	0,45	0,45
1 x 185	1,6	19,4	21,4	645	0,164	337	226	267	0,36	0,37
1 x 240	1,7	22,1	24,2	825	0,125	399	261	309	0,27	0,3
1 x 300	1,8	24,3	26,7	1035	0,1	462	295	349	0,22	0,26

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (Al) (trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Al) (trifásica).

(4) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W. Corriente continua.
→ XLPE2 con instalación tipo método D1/D2 (Al) (continua).

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

AL VOLTALENE H COMPACT

AL RH5Z1 *(NORMALIZADO POR ENDESA)*

Tensión asignada: **12/20 kV, 18/30 kV**
Norma diseño: **UNE 211620**
Designación genérica: **AL RH5Z1**

CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-1
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS
EN 60754-2
IEC 60754-2

BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2

RESISTENCIA AL FRÍO

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

CPR COMPLIANT

Fca CPR

DESCÁRGATE la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR. www.prysmianclub.es/cprblog/DoP

Nº DoP 1003885

CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA PELABLE EN FRIO Mayor facilidad de instalación de terminales, empalmes o conectores separables. Instalación más segura al ejecutarse más fácilmente con corrección.

TRIPLE EXTRUSIÓN Capa semiconductora interna, aislamiento y capa semiconductora externa se extruyen en un solo proceso. Mayor garantía al evitarse deterioros y suciedad en las interfases de las capas.

AISLAMIENTO RETICULADO EN CATENARIA Mejor reticulación de las cadenas poliméricas. Mayor vida útil.

CUBIERTA VEMEX Mayor resistencia a la absorción de agua, al rozamiento y abrasión, a los golpes, al desgarro, mayor facilidad de instalación en tramos tubulares, mayor seguridad de montaje. Resistencia a los rayos uva.

GARANTÍA ÚNICA PARA EL SISTEMA Posibilidad de instalación con accesorios Prysmian (terminales, empalmes, conectores separables).

NORMALIZADO POR ENDESA

- Temperatura de servicio: -25 °C, + 90 °C,
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min. (tensión conductor-pantalla): 42 kV (cables 12/20 kV), 63 kV (cables 18/30 kV).

Los cables satisfacen los ensayos establecidos en la norma IEC 60502-2.

Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:
- Clase de reacción al fuego (CPR): Fca.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.

Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:
- Libre de halógenos: EN 60754-1; EN 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; IEC 60754-2.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.

CONSTRUCCIÓN

CONDUCTOR
Metal: cuerda redonda compacta de hilos de aluminio.
Flexibilidad: clase 2, según UNE-EN 60228
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

SEMICONDUCTORA INTERNA
Capa extrusionada de material semiconductor.

AISLAMIENTO
Material: polietileno reticulado (XLPE).

SEMICONDUCTORA EXTERNA
Capa extrusionada de material semiconductor **separable en frío.**

PROTECCIÓN LONGITUDINAL CONTRA EL AGUA
Cinta hinchante semiconductora.

PANTALLA METÁLICA
Material: cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta.

CUBIERTA EXTERIOR
Material: poliolefina termoplática, Z1 Vemex.
Color: rojo.

AL VOLTALENE H COMPACT

AL RH5Z1 *(NORMALIZADO POR ENDESA)*

Tensión asignada: **12/20 kV, 18/30 kV**
Norma diseño: **UNE 211620**
Designación genérica: **AL RH5Z1**

DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) (mm²)	Ø NOMINAL AISLAMIENTO* (mm)	ESPESOR AISLAMIENTO (mm)	Ø NOMINAL EXTERIOR* (mm)	ESPESOR CUBIERTA (mm)	PESO APROXIMADO (kg/km)	RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO (POSICIÓN FINAL) (mm)	RADIO DE CURVATURA DINÁMICO (DURANTE TENDIDO) (mm)
12/20 kV							
1 x 95 (1)	21,3	4,5	29,4	2	860	441	588
1 x 150 (1)	24,1	4,3	32,1	2	1070	482	642
1 x 240 (1)	28,2	4,3	36	2	1430	540	720
1 x 400 (1)	33,6	4,3	41,5	2	2020	623	830
18/30 kV							
1 x 95 (1)	25,7	6,4	33,6	2	1060	504	672
1 x 150 (1)	28,5	6,4	36,4	2	1300	546	728
1 x 240 (1)	32,6	6,4	40,5	2	1690	608	810
1 x 400 (1)	38	6,4	46	2	2320	690	920

(1) Secciones homologadas por las compañías de Grupo Endesa.
(*) Valores aproximados (sujetos a tolerancias propias de fabricación).

	12/20 kV	18/30 kV
Tensión nominal simple, Uo (kV)	12	18
Tensión nominal entre fases, U (kV)	20	30
Tensión máxima entre fases, Um (kV)	24	36
Tensión a impulsos, Up (kV)	125	170
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90	
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250	

AL VOLTALENE H COMPACT

AL RH5Z1 *(NORMALIZADO POR ENDESA)*

Tensión asignada: **12/20 kV, 18/30 kV**
Norma diseño: **UNE 211620**
Designación genérica: **AL RH5Z1**

DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) (mm²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1 s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1 s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant, 16 mm²)	18/30 kV (pant, 25 mm²)
1 x 95 (1)	190	205	255	8930	2240	2690
1 x 150 (2)	245	260	335	14100	2540	2990
1 x 240 (2)	320	345	455	22560	2990	3440
1 x 400 (2)	415	445	610	37600	3440	3890

(1) Secciones homologadas por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV.
(2) Sección homologada por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV y 18/30 kV.
(*) Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resisitividad térmica 1,5 K·m/W.
(**) Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C.

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) (mm²)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T 20 °C) (Ω/km)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A T MÁX (90 °C) (Ω/km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω/km)		CAPACIDAD μF/km	
12/20 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1 x 95/16 (1)	0,320	0,410	0,123	0,132	0,217	0,167
1 x 150/16 (2)	0,206	0,264	0,114	0,123	0,254	0,192
1 x 240/16 (2)	0,125	0,161	0,106	0,114	0,306	0,229
1 x 400/16 (2)	0,078	0,100	0,099	0,106	0,376	0,277

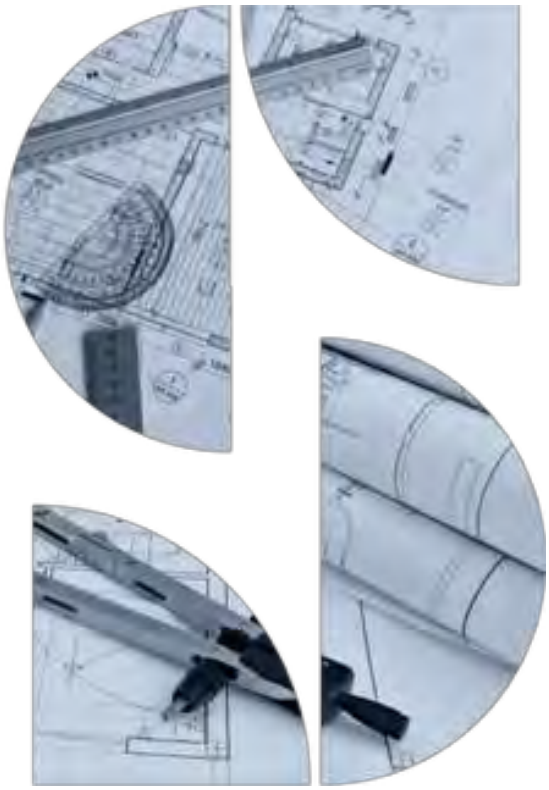
(1) Secciones homologadas por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV.
(2) Sección homologada por las compañías del Grupo Endesa en 12/20 kV y 18/30 kV.

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables en contacto y al tresbolillo.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV EL PÁRAMO

ANEXO 4 – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



ENGIE

1. TABLA RESUMEN

A continuación, se muestra una tabla en la que se detallan las parcelas afectadas, indicando la superficie afectada por cada elemento de la instalación, tanto de forma temporal como permanente.

REF. CATASTRAL	Provincia	Término Municipal	Polígono	Parcela	Superficie parcela (m^2)	Total superficie ocupada (m^2)	Superficie vallada (m^2)	Zanjas MT ocupación permanente (m^2)	Zanjas MT ocupación temporal (m^2)	Accesos ocupación permanente (m^2)	Accesos ocupación temporal (m^2)
09290A00509002	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	005	09002	1517	4,66	0	0	4,66	0	0
09290A00600068	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	006	00068	30846	0	0	0	0	0	0
09290A00605084	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	006	05084	15497	398,32	0	0	398,32	0	0
09290A00609003	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	006	09003	2171	982,6	0	323,04	659,56	0	0
09290A00609005	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	006	09005	21452	6,49	0	0	6,49	0	0
09290A00615080	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	006	15080	33016	223,05	0	0	223,05	0	0
09290A00700377	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	007	00377	45393	479,55	0	0	479,55	0	0
09290A00705401	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	007	05401	22367	109	0	0	109,00	0	0
09290A00709011	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	007	09011	19185	11,39	0	0	11,39	0	0
09290B50309003	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	09003	7445	115,78	0	25,91	89,87	0	0
09290B50325066	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	25066	195291	27,35	0	2,7	24,65	0	0
09290B50330105	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	30105	37775	12	0	2,4	9,60	0	0
09290D50300063	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00063	14661	597,93	0	0	597,93	0	0
09290D50300064	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00064	11596	387,03	0	0	387,03	0	0
09290D50300065	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00065	24245	245,59	0	0	245,59	0	0
09290D50300066	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00066	40531	459,47	0	0	459,47	0	0
09290D50300069	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00069	6557	103,15	0	0	103,15	0	0
09290D50300070	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00070	6894	175,49	0	0	175,49	0	0
09290D50300071	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00071	9078	146,86	0	0	146,86	0	0
09290D50300072	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00072	58249	412,03	0	0	412,03	0	0
09290D50300073	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	00073	10441	210,53	0	0	210,53	0	0
09290D50309001	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	09001	17223	2292,72	0	754,36	1538,36	0	0
09290D50309002	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	09002	8146	1961,94	0	644,19	1317,75	0	0
09290D50309008	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	503	09008	4632	57,66	0	13,82	43,84	0	0
09290D50400091	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00091	16366	109,7	0	0	109,70	0	0
09290D50400092	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00092	22034	0	0	0	0	0	0
09290D50400093	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00093	25150	0	0	0	0	0	0
09290D50400095	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00095	28222	0	0	0	0	0	0
09290D50400096	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00096	40975	2609,07	0	521,73	2087,34	0	0
09290D50400098	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00098	181820	806,18	0	161,23	644,95	0	0
09290D50400106	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00106	53732	266,18	0	0	266,18	0	0
09290D50400107	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	00107	151305	591,79	0	0	591,79	0	0
09290D50409002	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09002	19872	956,83	0	309,07	647,76	0	0
09290D50409004	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09004	19869	235,07	0	69,04	166,03	0	0
09290D50409005	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09005	3059	886,62	0	288,94	597,68	0	0
09290D50409006	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09006	7503	2178,02	0	718,88	1459,14	0	0
09290D50409007	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09007	10654	21,31	0	0	21,31	0	0
09290D50409008	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	504	09008	7789	51,56	0	10,31	41,25	0	0
09290D50500111	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	505	00111	154125	138070,63	137463,71	0	530,73	36,57	39,62
09290D50600149	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00149	132020	978,39	0	0	978,39	0	0
09290D50600150	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00150	18609	110,19	0	0	110,19	0	0
09290D50600151	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00151	18322	137,75	0	0	137,75	0	0
09290D50600152	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00152	21592	154,87	0	0	154,87	0	0
09290D50600153	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00153	15772	57,85	0	0	57,85	0	0
09290D50600154	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00154	39450	54,02	0	0	54,02	0	0
09290D50600160	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00160	59524	225,29	23,59	0	169,43	0	32,27
09290D50600161	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00161	466	348,58	304,60	0	1,46	28,16	14,36
09290D50600162	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00162	309681	290651,71	290590,69	7,36	27,17	16,65	9,84
09290D50600163	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	00163	24300	23549	23549,00	0	0	0	0
09290D50609001	BURGOS (09)	ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS (290)	506	09001	24554	1837,07	0	592,00	1245,07	0	0
						Total general	**451931,59**	**4444,98**	**17754,23**	**81,38**	**96,09**

***Nota:**

Se considera una ocupación permanente de 1 metro de anchura para las zanjas de media tensión.

Se considera una ocupación permanente de 5 metros de anchura para los accesos.

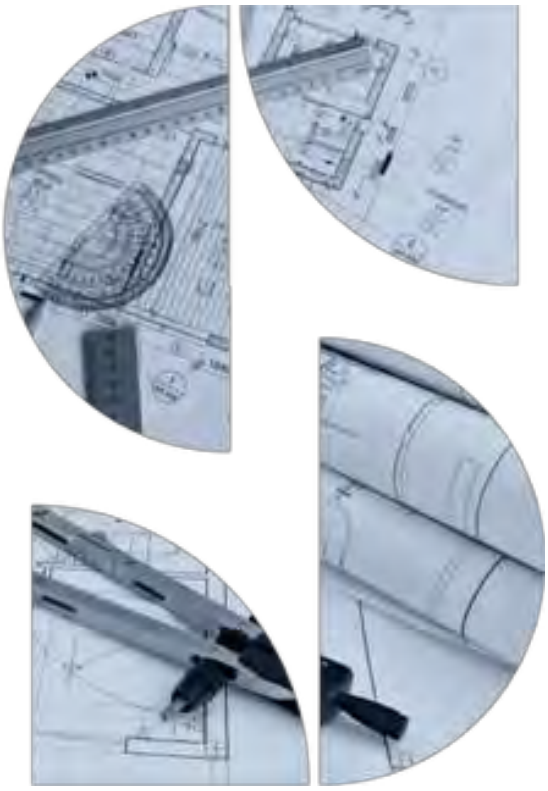
Se considera una ocupación temporal para las zanjas de media tensión de dos franjas de 2 metros de anchura a cada lado de la ocupación permanente.

Se considera una ocupación temporal para los accesos de dos franjas de 5 metros de anchura a cada lado de la ocupación permanente.

MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIONES

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

FV EL PÁRAMO



ENGIE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5
2. EMPLAZAMIENTO 6
3. NORMATIVA 8
3.1. NORMATIVA OBRA CIVIL 8
4. DATOS DE PARTIDA 9
5. GEOMETRÍA DE LA CIMENTACIÓN 10
5.1. PARÁMETROS LOSA DE CIMENTACIÓN 11
5.2. DIMENSIONES LOSA DE CIMENTACIÓN 11
6. BASES DE CÁLCULO 12
6.1. ESTADOS LÍMITES 12
6.1.1. VERIFICACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA 12
6.2. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL 13
7. MATERIALES 16
7.1. HORMIGÓN 16
7.2. ACERO DE REFUERZO 16
8. COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD 17
8.1. SITUACIONES DE PROYECTO 17
8.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD 18
8.3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO 22
8.4. COMBINACIONES 22
9. COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD 26
9.1. PESO PROPIO 26
9.2. CARGAS MUERTAS 26
9.3. SOBRECARGA DE USO 28
9.4. VIENTO 28
9.5. PRESION DE TIERRAS 31

9.6. SISMO 33
9.7. LISTADO DE CARGAS SOBRE EL MODELO 34
10. COMPROBACIONES 36
10.1. PILARES DE APOYO 36
10.2. MUROS 40
10.3. LOSA DE CIMENTACIÓN 43
11. CONCLUSIONES 50

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto 6
Figura 2.Vista·3D cimentación equipo JUPITER-3000K-H1 10
Figura 3. Vista en planta cimentación equipo JUPITER-3000K-H1 11
Figura 4. Alzado apoyos centro de transformación 26
Figura 5. Planta apoyos centro de transformación 27
Figura 6. Cargas muertas por peso relleno de tierras, en kN/m2 27
Figura 7. Sobrecarga de uso, en kN/m2 28
Figura 8. Ley de presiones Empuje tierras N2 32
Figura 9. Ley de presiones Empuje tierras N1 32
Figura 10. Empuje de tierras 32

1. INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como objetivo describir en detalle los cálculos y consideraciones necesarios para el dimensionamiento de las cimentaciones de los centros de transformación de la planta fotovoltaica "FV EL PÁRAMO". Esta planta se instalará sobre suelo y estará situada en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas, en la provincia de Burgos:

La capacidad nominal de la planta fotovoltaica es de 19,35 MWac, mientras que alcanza una potencia pico de 21,13 MWp, cuya energía generada se colectará en una red de media tensión de 20 kV. Esta red conectará con un centro de seccionamiento ya existente y en uso por el parque eólico EL PÁRAMO, a partir del cual se evacuará a la subestación SET ARROYAL PÁRAMO 220/20 kV, ubicada en el término municipal de Alfoz de Quintanadueñas (Burgos).

Todos los cálculos que se muestran en este documento son preliminares y se comprobarán en fase de construcción.

2. EMPLAZAMIENTO

Las coordenadas geográficas del punto central de las plantas fotovoltaicas son:

FV EL PÁRAMO – 21,13 MWp

- Latitud: 42,37 N
- Longitud: -3,79 W
- Altitud: 918 m

La siguiente ilustración muestra la ubicación del emplazamiento:

La planta fotovoltaica ocupará una superficie aproximada de 45,15 hectáreas.

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto

Las condiciones ambientales para el proyecto serán las siguientes:

Temperatura ambiente máxima (según TMY)	35,4°C
Temperatura ambiente mínima (según TMY)	-6,28°C
Elevación del lugar	Aproximadamente 918 msnm
Velocidad del viento	Acorde con CTE
Diseño de cargas de nieve	
Cargas sísmicas	

3. NORMATIVA

3.1. NORMATIVA OBRA CIVIL

- Normativa urbanística del municipio donde se ejecuta la obra.
- Código Estructural. Real Decreto 470/2021, de 29 de junio de 2021.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE, Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Código Técnico de la Edificación, DB SE-C, Seguridad estructural: Cimientos. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- NCSE-02 Norma de Construcción Sismo Resistente.
- Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón (AN/UNE-EN-1192-1-1).
- Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras.
- Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. Parte 1. Reglas generales.

4. DATOS DE PARTIDA

En este apartado se exponen los documentos de referencia para el diseño de las cimentaciones. Se adopta como datos del centro de transformación los indicados en los siguientes documentos:

- "00 Datasheet of JUPITER-9000-6000-3000K-H1 for 330KTL-V2.0"
- "Layout Drawing for JUPITER-3000K-H1-Preliminary"
- "Foundation Drawing for JUPITER-6000K-H1 &JUPITER-3000K-H1"

Estos documentos pueden encontrarse en la página web del fabricante.

A continuación, se muestra en la tabla los datos principales de los centros de transformación:

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Modelo centros de potencia:	JUPITER STS-3000K-H1
Fabricante:	HUAWEI
Unidades:	8

5. GEOMETRÍA DE LA CIMENTACIÓN

Las dimensiones principales de la losa de cimentación para los centros de transformación son de 6.218 m x 3.154 m y un canto de 35 cm. Las cargas provenientes del centro de transformación son transmitidas a la losa de cimentación mediante unos pilares de hormigón armado de 0.60 m x 0.60 m. Así mismo, se ha previsto en la zona central una zona de recogida de aceite mediante el uso de muros de hormigón armado de 0.20 m de espesor. A continuación, se muestra la vista 3D de la losa y las dimensiones en planta de esta:

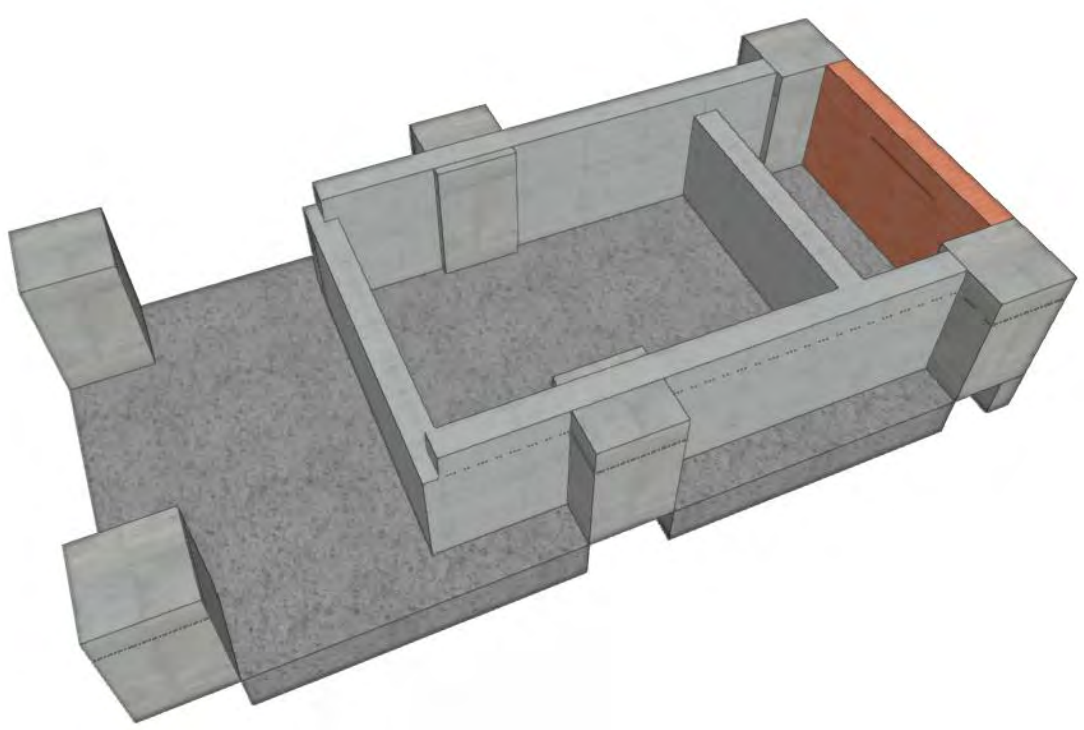


Figura 2.Vista·3D cimentación equipo JUPITER-3000K-H1

5.1. PARÁMETROS LOSA DE CIMENTACIÓN

Losas de cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible	
			Situaciones persistentes (MPa)	Situaciones accidentales (MPa)
Todas	35	11924.10	0.120	0.180

5.2. DIMENSIONES LOSA DE CIMENTACIÓN

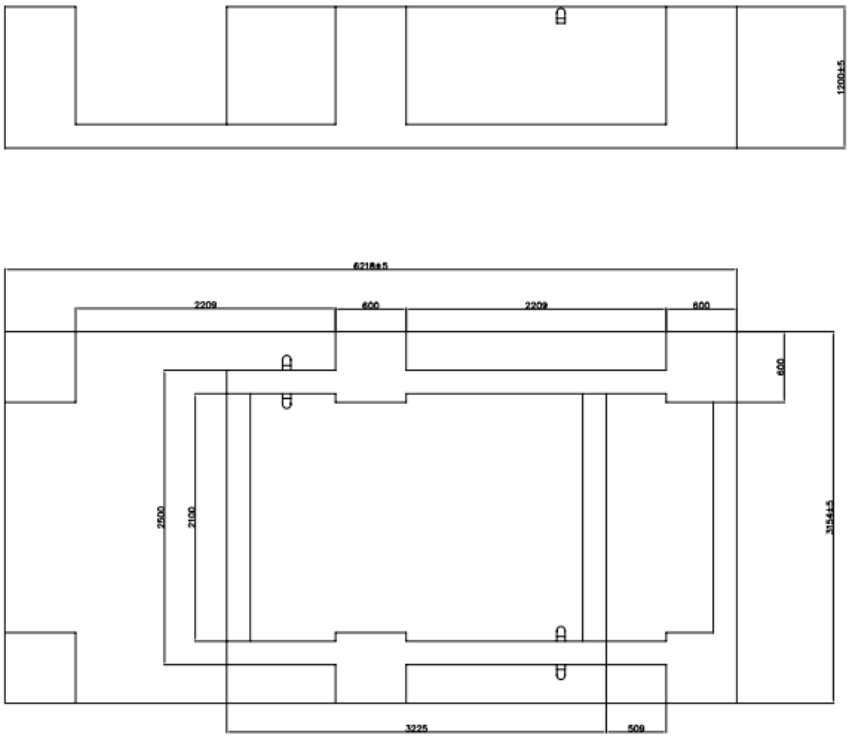


Figura 3. Vista en planta cimentación equipo JUPITER-3000K-H1

6. BASES DE CÁLCULO

Se realiza un modelo de la estructura mediante el uso de los programas informáticos siguientes:

- CYPECAD v2024.d con licencia nº 133.380: Concebido para realizar el diseño, cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas para edificación y obra civil, sometidas a acciones horizontales, verticales y a la acción del fuego.

  Con este software se diseña y comprueba la geometría de la cimentación, por un lado, y por el otro el diseño y comprobación del refuerzo de acero según la normativa escogida.

- Diversas hojas de cálculo y programas desarrollados por el proyectista.

6.1. ESTADOS LÍMITES

Para la verificación de la capacidad resistente de los elementos se empleará el método de los estados límite descrito en los Eurocódigos estructurales. Los siguientes estados límites últimos deben verificarse en su caso:

- EQU: pérdida del equilibrio estático de la estructura o de cualquier parte de ella considerada como un cuerpo rígido, en que:
  - las variaciones mínimas en el valor o en la distribución espacial de las acciones de un solo origen son significativas, y
  - las resistencias de los materiales de construcción o del terreno no son dominantes;
- STR: Fallo interno o deformación excesiva de la estructura o elemento estructural, incluso zapatas, pilotes, muros de sótano, etc., en que es dominante la resistencia de los materiales de construcción de la estructura.
- GEO: Fallo interno o deformación excesiva del terreno en que las resistencias del suelo o de la roca son significativas para la resistencia.

6.1.1. VERIFICACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA

Cuando se tome en consideración un estado límite de equilibrio estático de la estructura (EQU) se deberá verificar que:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

Donde:

- $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de acciones desestabilizadoras;
- $E_{d,stb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Cuando sea apropiado, la expresión de un estado límite de equilibrio estático puede complementarse con términos adicionales, incluyendo, por ejemplo, un coeficiente de fricción entre cuerpos rígidos.

Al considerar un estado límite de rotura o deformación excesiva de una sección, elemento o conexión (STR y/o GEO), se debe verificar que:

$$E_d \leq R_d$$

Donde:

- E_d es el valor de cálculo de los efectos de las acciones tales como fuerza interna, momento o un vector que represente varias fuerzas internas o momentos;
- R_d es el valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Para los estados límite de servicio, se debe verificar que:

$$E_d \leq C_d$$

Donde:

- E_d es el valor de cálculo de los efectos de las acciones especificadas en el criterio de idoneidad del servicio, determinado en base a la combinación apropiada;
- C_d es el valor límite para calcular el criterio de aptitud para el servicio considerado.

6.2. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La discretización efectuada para losas es una malla de elementos tipo barra de tamaño 0.25 x 0.25 m (emparrillado con muelles en los nudos).

Se considera la cimentación apoyada sobre un suelo elástico (método del coeficiente de balasto), de acuerdo con el modelo de WINKLER, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente de balasto. Se recuerda que este método no puede estudiar la interacción entre cimientos próximos.

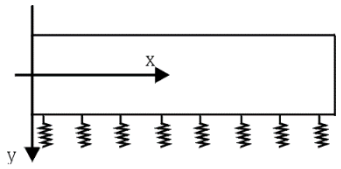
$$P = K \cdot y$$

- P: tensión (T/m2)
- K: coeficiente de balasto (T/m3)

- y: desplazamiento (m) vertical

La validez de esta hipótesis es aplicable a suelos homogéneos. Es un hecho que el asiento de una cimentación pequeña y una grande es diferente para la misma tensión transmitida al terreno, por lo que se debe aplicar con prudencia.

Para resolver la ecuación diferencial de la cimentación flotante, conocido el coeficiente de balasto K y el ancho b de la cimentación, sometida a un sistema de cargas q(x):



$$\frac{d^2M}{dx^2} = -b(q(x) - p(x))$$

$$Q = -\frac{dM}{dx} \text{ obtenida al derivar esta ecuación}$$

$$y(x) \text{ es la deformada de la pieza}$$

Además,

$$M = -EI\frac{d^2y}{dx^2}$$

$$\text{sustituyendo se obtiene } EI\frac{d^4y}{dx^4} + bK \cdot y(x) = b \cdot q(x)$$

Que es la solución general sin deformación por cortante, que se resuelve y se obtiene la solución del sistema.

En general, se determina el factor de deformación por cortante

$$\phi = \frac{24\, I\, (1+\nu)}{A_{cortante} \cdot L^2}$$

- I: inercia de la pieza
- v: coeficiente de Poisson
- $A_{cortante}$: área de cortante
- L: longitud de la pieza

Si dicho factor ϕ es menor que 0.1, no se considera la deformación por cortante y es válida la solución general que, además, es exacta. Si es mayor que 0.1, se obtiene una solución

aproximada descomponiendo la matriz de rigidez en una matriz de rigidez de la barra y otra de rigidez del suelo.

Para obtener una solución aproximada de esta última se toman como funciones de forma polinomios de 3er grado para obtener una solución aproximada de la integración, obteniendo la matriz de rigidez final superponiendo ambas.

En general, las losas se descomponen en elementos cortos de 0.25 m de longitud, en las que normalmente $\phi > 0.1$, por lo que se aplica la aproximación con deformación por cortante. Lo mismo sucede en vigas de cimentación en las que se apoyan forjados, ya que se generan nudos intermedios y, por tanto, barras cortas. En vigas de cimentación largas en las que $\phi < 0.1$, se aplicará la formulación exacta.

Obtenida la deformada, se tienen los desplazamientos en los nudos, y por lo tanto puede obtener los esfuerzos para cada hipótesis.

Los estados límites a comprobar son los correspondientes al dimensionado de elementos de hormigón armado (estados límites últimos), y a la comprobación de tensiones, equilibrio y despegue (estados límite de servicio).

- Despegue: cuando el desplazamiento vertical en algún nudo de losa o viga de cimentación es hacia arriba se indica que existe despegue, lo cual puede suceder en una o varias combinaciones de desplazamientos. Puede suceder y a veces sucede en obras con acciones horizontales fuertes. Si esto ocurre, debe revisar la estructura, rigidizando más la base, si es posible, y aumentando las dimensiones de la cimentación en planta y/o espesor. (Se incluye un fichero de texto con valores).
- Equilibrio: se comprueba en vigas de cimentación. Si en la sección transversal se calcula la resultante de tensiones y queda fuera de ancho de la viga, no hay equilibrio y se emite un mensaje de error, que se incluye en los errores de vigas.
- Tensiones: conocidos los desplazamientos en los nudos para cada combinación, se calculan las tensiones multiplicando por el coeficiente de balasto.

7. MATERIALES

7.1. HORMIGÓN

El hormigón de las cimentaciones cumplirá con los requisitos exigidos en la norma Código Estructural capítulo 8 (Real decreto 470/2021):

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Ec (MPa)
Cimentación Hormigón Limpieza	HL-150	15	--	--
Cimentación Hormigón Armado	HA-35	35	1.50	34077

- Hormigón armado estructural: HA-35/B/20/XC2+XA3
- Hormigón de limpieza: HL-150

Suponiendo el caso desfavorable de la existencia de una agresividad fuerte por ataque químico por presencia de sulfatos indicada en el informe geotécnico, el cemento a emplear en los hormigones deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR).

7.2. ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo cumplirá los requisitos exigidos en la norma Código Estructural:

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

El recubrimiento mínimo para el acero de refuerzo será de 55 mm (45+10 mm).

8. COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

8.1. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias
  - Con coeficientes de combinación

  - Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas
  - Con coeficientes de combinación

  - Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

8.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	0.700	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

8.3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
H 1	Empuje tierras
Qa	Sobrecarga de uso
Vx	Viento X
Vy	Viento Y
Sx	Sismo X
Sy	Sismo Y

8.4. COMBINACIONES

- E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	Vx	Vy	Sx	Sy
1	0.800	0.800	0.700					
2	1.350	1.350	0.700					
3	0.800	0.800	0.700	1.500				
4	1.350	1.350	0.700	1.500				
5	0.800	0.800	0.700		1.500			
6	1.350	1.350	0.700		1.500			
7	0.800	0.800	0.700	1.050	1.500			
8	1.350	1.350	0.700	1.050	1.500			
9	0.800	0.800	0.700	1.500	0.900			
10	1.350	1.350	0.700	1.500	0.900			
11	0.800	0.800	0.700			1.500		
12	1.350	1.350	0.700			1.500		
13	0.800	0.800	0.700	1.050		1.500		
14	1.350	1.350	0.700	1.050		1.500		
15	0.800	0.800	0.700	1.500		0.900		

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	Vx	Vy	Sx	Sy
16	1.350	1.350	0.700	1.500		0.900		
17	0.800	0.800	1.350					
18	1.350	1.350	1.350					
19	0.800	0.800	1.350	1.500				
20	1.350	1.350	1.350	1.500				
21	0.800	0.800	1.350		1.500			
22	1.350	1.350	1.350		1.500			
23	0.800	0.800	1.350	1.050	1.500			
24	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500			
25	0.800	0.800	1.350	1.500	0.900			
26	1.350	1.350	1.350	1.500	0.900			
27	0.800	0.800	1.350			1.500		
28	1.350	1.350	1.350			1.500		
29	0.800	0.800	1.350	1.050		1.500		
30	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		
31	0.800	0.800	1.350	1.500		0.900		
32	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900		
33	1.000	1.000	1.000				-1.000	
34	1.000	1.000	1.000	0.300			-1.000	
35	1.000	1.000	1.000				1.000	
36	1.000	1.000	1.000	0.300			1.000	
37	1.000	1.000	1.000					-1.000
38	1.000	1.000	1.000	0.300				-1.000
39	1.000	1.000	1.000					1.000
40	1.000	1.000	1.000	0.300				1.000

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

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	Vx	Vy	Sx	Sy
1	1.000	1.000	1.000					
2	1.350	1.350	1.000					
3	1.000	1.000	1.000	1.500				
4	1.350	1.350	1.000	1.500				
5	1.000	1.000	1.000		1.500			
6	1.350	1.350	1.000		1.500			
7	1.000	1.000	1.000	1.050	1.500			
8	1.350	1.350	1.000	1.050	1.500			

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	Vx	Vy	Sx	Sy
9	1.000	1.000	1.000	1.500	0.900			
10	1.350	1.350	1.000	1.500	0.900			
11	1.000	1.000	1.000			1.500		
12	1.350	1.350	1.000			1.500		
13	1.000	1.000	1.000	1.050		1.500		
14	1.350	1.350	1.000	1.050		1.500		
15	1.000	1.000	1.000	1.500		0.900		
16	1.350	1.350	1.000	1.500		0.900		
17	1.000	1.000	1.350					
18	1.350	1.350	1.350					
19	1.000	1.000	1.350	1.500				
20	1.350	1.350	1.350	1.500				
21	1.000	1.000	1.350		1.500			
22	1.350	1.350	1.350		1.500			
23	1.000	1.000	1.350	1.050	1.500			
24	1.350	1.350	1.350	1.050	1.500			
25	1.000	1.000	1.350	1.500	0.900			
26	1.350	1.350	1.350	1.500	0.900			
27	1.000	1.000	1.350			1.500		
28	1.350	1.350	1.350			1.500		
29	1.000	1.000	1.350	1.050		1.500		
30	1.350	1.350	1.350	1.050		1.500		
31	1.000	1.000	1.350	1.500		0.900		
32	1.350	1.350	1.350	1.500		0.900		
33	1.000	1.000	1.000				-1.000	
34	1.000	1.000	1.000	0.300			-1.000	
35	1.000	1.000	1.000				1.000	
36	1.000	1.000	1.000	0.300			1.000	
37	1.000	1.000	1.000					-1.000
38	1.000	1.000	1.000	0.300				-1.000
39	1.000	1.000	1.000					1.000
40	1.000	1.000	1.000	0.300				1.000

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	Vx	Vy	Sx	Sy
1	1.000	1.000	1.000					
2	1.000	1.000	1.000	1.000				
3	1.000	1.000	1.000		1.000			
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000			
5	1.000	1.000	1.000			1.000		
6	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000		
7	1.000	1.000	1.000				-1.000	
8	1.000	1.000	1.000	1.000			-1.000	
9	1.000	1.000	1.000				1.000	
10	1.000	1.000	1.000	1.000			1.000	
11	1.000	1.000	1.000					-1.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000				-1.000
13	1.000	1.000	1.000					1.000
14	1.000	1.000	1.000	1.000				1.000

9. COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

9.1. PESO PROPIO

El peso propio de los elementos de la cimentación es generado automáticamente por el programa. El peso específico del hormigón armado según EN 1991-1-1, Tabla A.1 es 25 kN/m^3.

9.2. CARGAS MUERTAS

Se considera el peso del equipo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas:

1. Modelo JUPITER-6000K-H1.

JUPITER-6000K-H1
Technical Specifications

General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 23 t
Operating Temperature Range	-25℃ ~ 60℃ [4] (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	1,000 m [5]

- Peso < 23 t = 23,000 kg ≈ 225.63 kN (37.61 kN/ud)

El peso del equipo se distribuye entre los seis (6) apoyos (en kN):

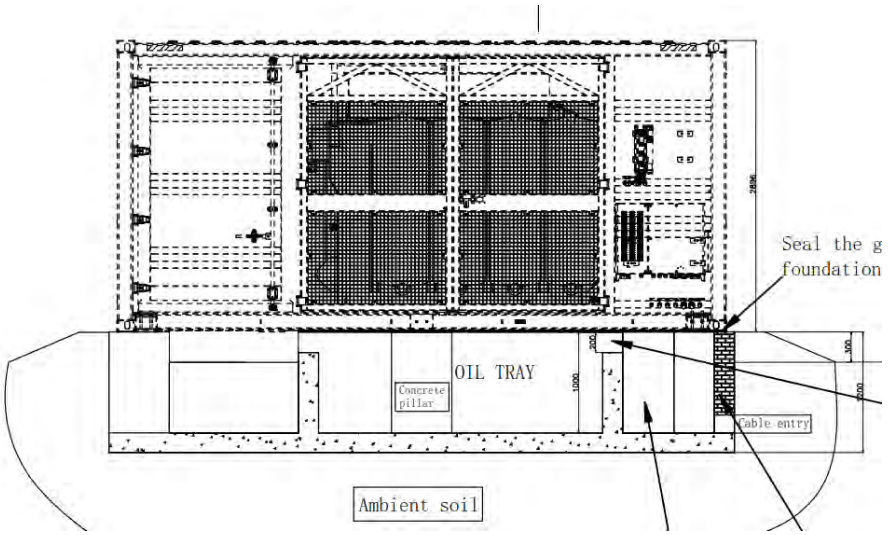


Figura 4. Alzado apoyos centro de transformación

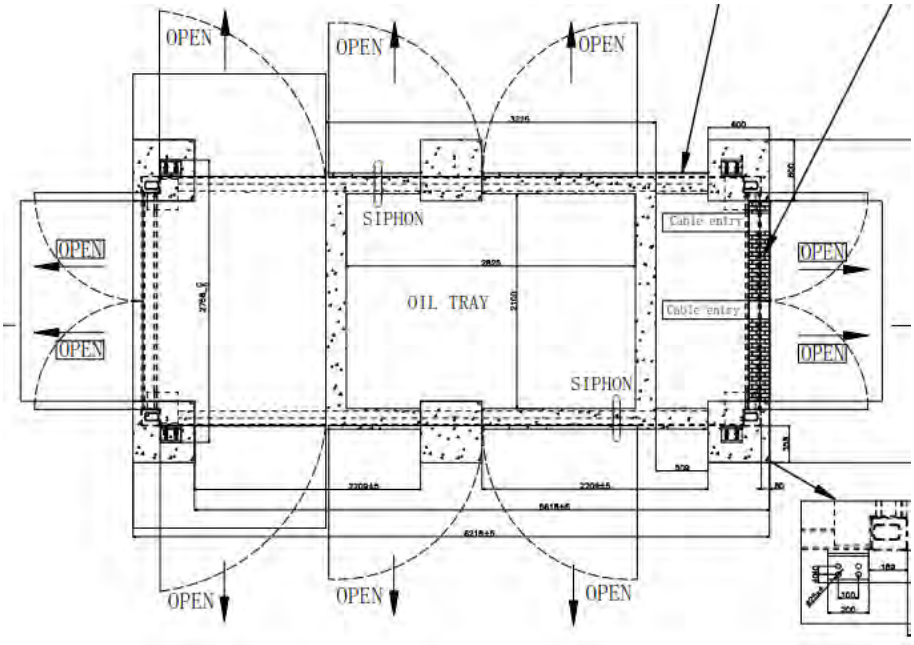


Figura 5. Planta apoyos centro de transformación

Se consideran además sobre las áreas de losa con relleno de tierras sobre las mismas, unas cargas por el peso propio de éstas. Considerando una densidad aproximada de los rellenos de 18 kN/m^3 y una altura de rellenos de 1m, resultan unas cargas superficiales de 18 kN/m^2.

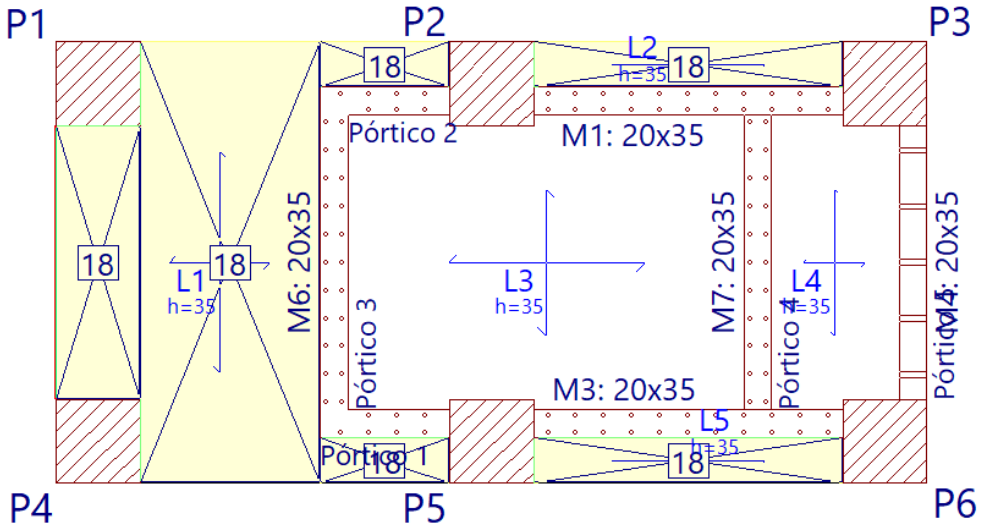


Figura 6. Cargas muertas por peso relleno de tierras, en kN/m2

9.3. SOBRECARGA DE USO

Sobre la superficie de las losas de cimentación, para ambos equipos, se introduce una carga uniforme con un valor de 2 kN/m^2.

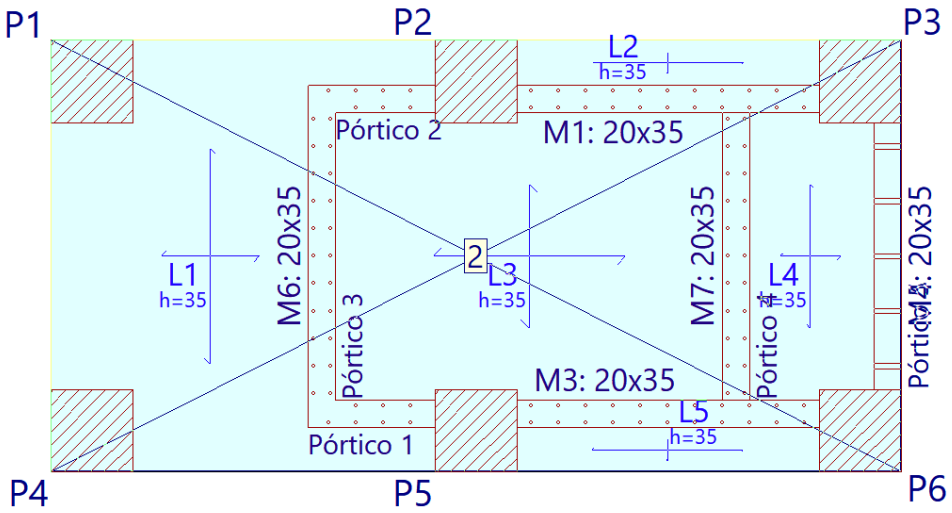


Figura 7. Sobrecarga de uso, en kN/m2

9.4. VIENTO

Sobre el centro de transformación incide el viento correspondiente. Se analizan las dos direcciones del viento; el viento en dirección Y es el que presenta una mayor área de exposición.

El parque fotovoltaico está situado dentro de la zona B, incluida en el DB-SE-AE, CTE:

Velocidad básica del viento (Zona B) = 27 m/s.

DETALLES DEL CÁLCULO

Notación y metodología según CTE DB SE-AE

Cargas con dirección eje X

- Presión: $q_{X,p} = q_b \cdot c_e \cdot c_{X,p} = 0.46 \cdot 2.1 \cdot 0.7 = 0.68$ KN/m2
- Succión: $q_{X,s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{X,s} = 0.46 \cdot 2.1 \cdot (-0.37) = -0.36$ KN/m2
- Excentricidad: $e_Y = b_Y \cdot 5/100 = 3 \cdot 5/100 = 0.15$ m

Cargas con dirección eje Y

- Presión: $q_{Y,p} = q_b \cdot c_e \cdot c_{Y,p} = 0.46 \cdot 2.1 \cdot 0.8 = 0.78$ KN/m2
- Succión: $q_{Y,s} = q_b \cdot c_e \cdot c_{Y,s} = 0.46 \cdot 2.1 \cdot (-0.5) = -0.48$ KN/m2
- Excentricidad: $e_X = b_X \cdot 5/100 = 7 \cdot 5/100 = 0.35$ m

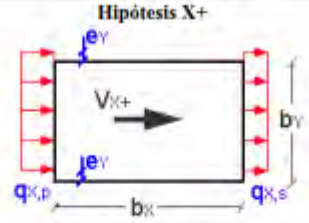
donde:

- q_b (presión dinámica del viento) = 0.46 KN/m2
  según anejo D para Zona B
- c_e (coeficiente de exposición) = 2.1
  según tabla 3.4, para 3 m de altura y entorno Zona II
- Coeficientes eólicos según eje X:
  $c_{X,p}$ (presión) = 0.7, $c_{X,s}$ (succión) = -0.37
  según tabla 3.5, para esbeltez = $h/b_X = 3/7 = 0.43$
- Coeficientes eólicos según eje Y:
  $c_{Y,p}$ (presión) = 0.8, $c_{Y,s}$ (succión) = -0.5
  según tabla 3.5, para esbeltez = $h/b_Y = 3/3 = 1$

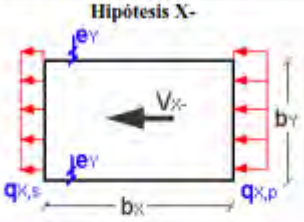
RESULTADO

Cargas de viento dirección eje X (a cota z = 3 m)

Hipótesis X+



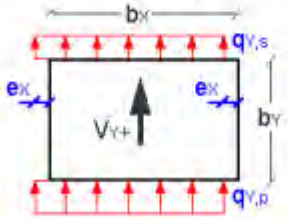
Hipótesis X-



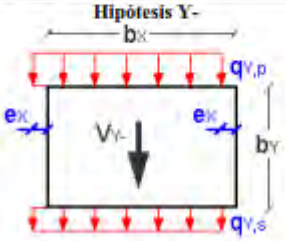
Presión	Succión	Excentricidad
$q_{X,p}$ (KN/m2)	$q_{X,s}$ (KN/m2)	e_Y (m)
0.68	-0.36	0.15

Cargas de viento dirección eje Y (a cota z = 3 m)

Hipótesis Y+



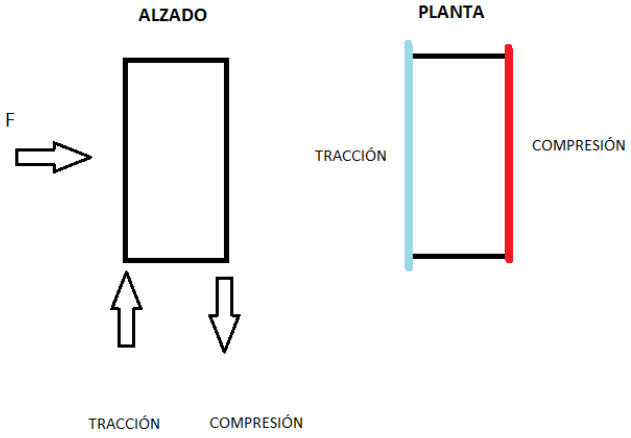
Hipótesis Y-



Presión	Succión	Excentricidad
$q_{Y,p}$ (KN/m2)	$q_{Y,s}$ (KN/m2)	e_X (m)
0.78	-0.48	0.35

Metodología introducción de cargas

El equipo se considera un sólido rígido. Bajo los efectos de cargas horizontales se realiza un reparto como cargas puntuales sobre ambos lados, considerando las zonas de tracción y compresión.



De acuerdo con las presiones calculadas anteriormente, las acciones verticales en cabeza de los apoyos externos en cada dirección serán las siguientes:

Viento Y	Presion	0.87	kN/m2	Succión	0.55
M	36.07	kN·m			
N	14.796	kN			
N_apoyo	4.932	KN cada apoyo eje Y			
Viento X	Presion	0.76	kN/m2	Succión	0.41
M	14.52	kN·m			
N	2.396	kN			
N_apoyo	1.198	KN cada apoyo eje X			

Así mismo, se introducirán igualmente en cabeza de apoyos los esfuerzos horizontales en cada dirección resultantes:

Fvy = (0.78+0.48) kN/m2 x 6.058 m x 2.896 m / 6 apoyos = 3.68 kN/apoyo

Fvx = (0.68+0.36) kN/m2 x 2.438 m x 2.896 m / 6 apoyos = 1.22 kN/apoyo

9.5. PRESION DE TIERRAS

Se considera sobre los muros enterrados los empujes por presión de tierras definidos a partir de las siguientes leyes de presiones sobre muros definidas:

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje tierras N2	H 1	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M1, M3, M4
Empuje tierras N1	H 1	Con relleno: Cota -0.20 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m³ Densidad sumergida 11.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M6

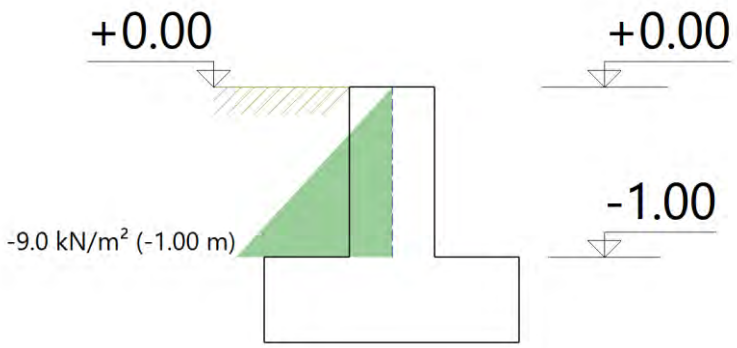


Figura 8. Ley de presiones Empuje tierras N2

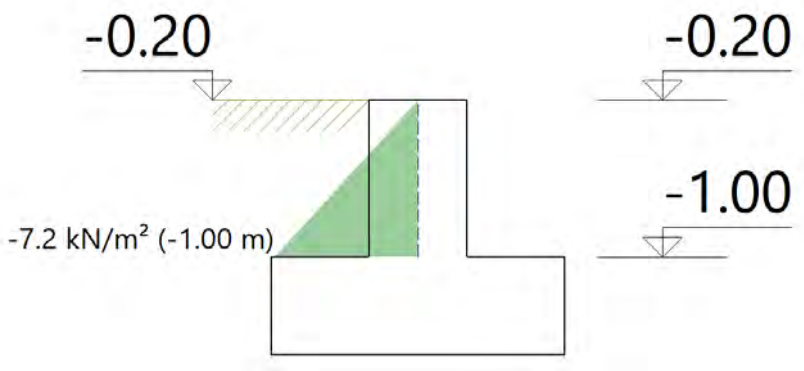


Figura 9. Ley de presiones Empuje tierras N1

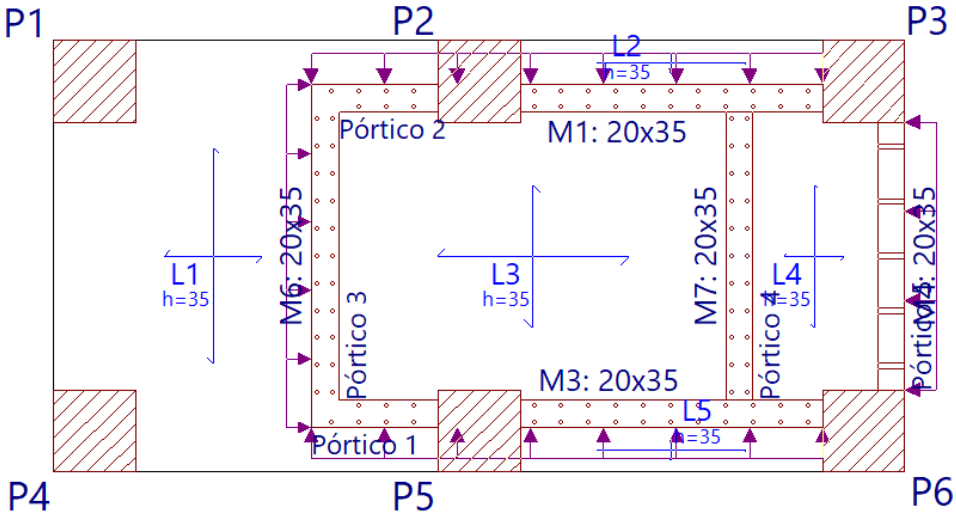


Figura 10. Empuje de tierras

9.6. SISMO

Se ha tenido en cuenta la acción del sismo mediante cargas aplicadas en las hipótesis 'Sx' y 'Sy'. El cálculo de estas acciones se realiza utilizando el método simplificado de la normativa NCSE-02:

ESFUERZOS SISMICOS EQUIPOS APOYADOS SOBRE LOSAS			
Se utiliza el método simplificado de la normativa NCSE02.			
Se considera el centro de gravedad del elemento como origen del esfuerzo horizontal sísmico			
Se considera dicho esfuerzo sin repartir en la altura del elementos (carga concentrada)			
La fuerza sísmica equivalente dada en el punto 3.7.3 de la normativa NCSE02 viene dada por:			
$F_{ik} = s_{ik} \cdot P_k$			
Siendo s_{ik} el coeficiente sísmico adimensional dado por:			
$s_{ik} = (a_c/g) \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$			
De forma desfavorable se considera:			
α_i =	2.5	(meseta del espectro)	
β =	0.33	Con un coef. de comportamiento por ductilidad μ =3	
η_i=	0.5	Factor de distribución (se considera una única altura)	
Aceleración de cálculo viene definida en el apartado 2.2 de la NCSE 02			
$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$			
Aceleración básica (según anejo 1 NCSE02)			
$a_{b/g}$ =	0.04		
Coeficiente de contribución(según anejo 1 NCSE02)			
K =	1.0		
Importancia especial			
ρ=	1.3		
Coeficiente del terreno (tabla 2.1 NCSE02 o geotécnico)			
C =	1.30		
Coeficiente de aplificación del terreno			
S =	1.05		
Por lo tanto se tiene:			
a_c/g=	0.054	m/s^2	
g =	9.81	m/s^2	
s_i =	0.022		
P_k =	215.82	kN	
Fh =	**4.84**	**kN**	(Horizontal seismic force at equipment center of masses)
Fv =	**3.39**	**kN**	(Vertical seismic force (70% in accordance with 2.6 NCSE 02)

De acuerdo con estos esfuerzos en sentido horizontal, se calculan los momentos de vuelco máximos en cada dirección y se deducen las cargas en los apoyos externos, que se introducirán en el modelo como cargas en cabeza de estos, añadiéndoles los correspondientes a los esfuerzos verticales:

Sismo		
My	7.01	kN·m
N	2.877	kN
N_apoyo_Fh	0.959	KN cada apoyo eje Y
N_apoyoFv	0.565	KN cada apoyo eje Z
Mx	7.01	kN·m
N	1.158	kN
N_apoyo_Fh	0.579	KN cada apoyo eje X
N_apoyoFv	0.565	KN cada apoyo eje Z
N_apoyo_cort	0.807	KN cada apoyo eje Y
	0.807	KN cada apoyo eje X

9.7. LISTADO DE CARGAS SOBRE EL MODELO

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Cargas muertas	Superficial	18.00	(0.60,3.15) (0.60,0.00) (1.88,0.00) (1.88,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	18.00	(1.88,2.83) (2.81,2.83) (2.81,3.15) (1.88,3.15)
	Cargas muertas	Superficial	18.00	(1.88,0.00) (2.81,0.00) (2.81,0.33) (1.88,0.33)
	Cargas muertas	Superficial	18.00	(0.00,2.55) (0.60,2.55) (0.60,0.60) (0.00,0.60)
	Cargas muertas	Superficial	18.00	(3.41,3.15) (5.62,3.15) (5.62,2.83) (3.41,2.83)
	Cargas muertas	Superficial	18.00	(3.41,0.33) (5.62,0.33) (5.62,0.00) (3.41,0.00)
	Sobrecarga de uso	Superficial	2.00	(0.00,3.15) (6.22,3.15) (6.22,0.00) (0.00,0.00)

Cargas horizontales y en cabeza de pilares

Cargas en cabeza de pilar

Referencia pilar	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P1	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	0.56	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	4.38	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	0.56	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	1.52	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
P2	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	4.37	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	0.56	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	1.52	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
P3	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	1.06	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	4.38	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	1.14	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	1.52	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
P4	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	0.00	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	0.56	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	0.56	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
P5	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	0.00	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	0.56	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	0.56	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00
P6	Cargas muertas	37.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vx	1.063	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00
	Vy	0.00	0.00	0.00	0.00	3.68	0.00
	Sx	1.14	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00
	Sy	0.56	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00

Cargas horizontales en pilares

Referencia pilar	Dirección de la carga	Tipo de carga	Hipótesis	Valor	Cota (m)
P3	X General	Carga trapecial	H 1	-5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00
	Y General	Carga trapecial	H 1	-5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00
P6	X General	Carga trapecial	H 1	-5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00
	Y General	Carga trapecial	H 1	5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00
P2	Y General	Carga trapecial	H 1	-5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00
P5	Y General	Carga trapecial	H 1	5.40 kN/m - 0.00 kN/m	Desde: -1.00 Hasta: 0.00

10. COMPROBACIONES

10.1. PILARES DE APOYO

Pilares

Armado de pilares											
Hormigón: HA-35, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
P1	Nivel 2	60x60	-1.00/0.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	5.1	Cumple
	Nivel 1										
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	1.2	Cumple
P2	Nivel 2	60x60	-0.20/0.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	4.6	Cumple
	Nivel 1	60x60	-1.00/-0.20				0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	12.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	1.2	Cumple
P3	Nivel 2	60x60	-0.20/0.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	5.2	Cumple
	Nivel 1	60x60	-1.00/-0.20				0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	23.1	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	1.5	Cumple
P4	Nivel 2	60x60	-1.00/0.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	5.1	Cumple
	Nivel 1										
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	1.1	Cumple
P5	Nivel 2	60x60	-0.20/0.00	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	6.9	Cumple
	Nivel 1	60x60	-1.00/-0.20				0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	14.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	2.7	Cumple
P6	Nivel 2	60x60	-0.20/0.00				0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	7.8	Cumple

Armado de pilares											
Hormigón: HA-35, Yc=1.5											
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
				Barras				Estribos			
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción[1]	Separación (cm)		
	Nivel 1	60x60	-1.00/-0.20	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6+X1rØ6+Y1rØ6	15	23.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	2Ø12	0.25	1eØ6	-	2.8	Cumple
Notas: [1] *e = estribo, r = rama*											

Pésimos de pilares

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
P3	Nivel 2 (-0.2 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	36.7	0.1	0.2	0.3	5.4	Q	4.4	Cumple
				G, H, V	56.9	0.2	0.4	0.3	4.9	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	56.4	1.4	0.7	-5.6	3.2	Q	5.2	Cumple
				G, H, Q, V	56.5	1.4	0.7	-5.5	3.3	N,M	0.7	Cumple
	Nivel 1 (-1 - -0.2 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	50.2	1.7	2.8	-14.4	-0.7	Q	11.6	Cumple
				G, H, Q, V	50.4	1.8	2.8	-14.1	-0.9	N,M	0.8	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	34.5	1.3	-5.8	-27.3	-7.2	Q	23.1	Cumple
				G, H, Q, V	34.4	1.7	-5.9	-26.8	-5.4	N,M	1.0	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	34.5	1.3	-5.8	-27.3	-7.2	Q	1.5	Cumple
				G, H, Q, V	34.4	1.7	-5.9	-26.8	-5.4	N,M	1.0	Cumple
P1	Nivel 1 (-1 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, V	37.5	0.0	0.0	0.0	6.2	Q	5.1	Cumple
				G, H, Q, V	58.2	0.0	0.0	0.0	6.2	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	44.5	6.2	0.0	0.0	6.2	Q	5.0	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, H, Q, V	70.1	6.2	0.0	0.0	6.2	N,M	1.2	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	44.5	6.2	0.0	0.0	6.2	Q	0.3	Cumple
				G, H, Q, V	70.1	6.2	0.0	0.0	6.2	N,M	1.2	Cumple
P4	Nivel 1 (-1 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, V	30.1	0.0	0.0	0.0	6.2	Q	5.1	Cumple
				G, H, Q, V	50.8	0.0	0.0	0.0	3.7	N,M	0.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	37.2	6.2	0.0	0.0	6.2	Q	5.1	Cumple
				G, H, V	62.7	6.2	0.0	0.0	6.2	N,M	1.1	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	62.7	6.2	0.0	0.0	6.2	Q	0.3	Cumple
				G, H, V	62.7	6.2	0.0	0.0	6.2	N,M	1.1	Cumple
P6	Nivel 2 (-0.2 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, V	49.7	-0.2	0.3	-0.2	7.1	Q	5.7	Cumple
				G, H, V	51.6	-0.2	0.3	1.4	1.2	N,M	0.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	49.0	0.9	0.7	-5.2	8.1	Q	7.8	Cumple
				G, H, V	51.4	-0.2	0.8	-4.4	2.6	N,M	0.6	Cumple
	Nivel 1 (-1 - -0.2 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	42.3	-0.2	3.0	-12.0	12.3	Q	14.0	Cumple
				G, H, Q, V	45.3	-1.0	2.9	-12.4	7.0	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	27.3	7.7	-3.0	-22.1	17.5	Q	23.3	Cumple
				G, H, V	15.5	6.9	-1.2	-12.9	14.3	N,M	2.8	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	27.3	7.7	-3.0	-22.1	17.5	Q	1.5	Cumple
				G, H, V	15.5	6.9	-1.2	-12.9	14.3	N,M	2.8	Cumple
P2	Nivel 2 (-0.2 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	37.4	0.1	0.0	0.8	4.7	Q	3.9	Cumple
				G, H, Q, V	58.1	0.1	0.0	1.5	4.3	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	52.4	-0.3	0.1	4.8	-3.0	Q	4.6	Cumple

Resumen de las comprobaciones												
Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
				G, H, Q, V	60.5	0.6	0.1	4.3	1.6	N,M	0.7	Cumple
	Nivel 1 (-1 - -0.2 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	50.4	-0.2	-0.5	6.5	-4.6	Q	6.4	Cumple
				G, H, Q, V	59.0	0.7	-0.5	6.2	-0.6	N,M	0.7	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	55.3	-7.8	-0.9	7.3	-13.2	Q	12.1	Cumple
				G, H, V	55.3	-7.8	-0.9	7.2	-13.2	N,M	1.2	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	55.3	-7.8	-0.9	7.3	-13.2	Q	0.8	Cumple
				G, H, V	55.3	-7.8	-0.9	7.2	-13.2	N,M	1.2	Cumple
P5	Nivel 2 (-0.2 - 0 m)	60x60	Cabeza	G, H, V	50.2	-0.1	0.0	1.0	6.4	Q	5.2	Cumple
				G, H, Q, V	50.7	0.0	0.0	2.6	1.0	N,M	0.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	50.8	1.2	0.0	3.5	7.8	Q	6.9	Cumple
	Nivel 1 (-1 - -0.2 m)	60x60	Cabeza	G, H, Q, V	47.7	1.0	-0.5	5.0	9.1	Q	8.4	Cumple
				G, H, Q, V	47.9	1.0	-0.5	5.2	9.0	N,M	0.6	Cumple
			Pie	G, H, Q, V	49.9	11.6	-1.1	5.7	16.8	Q	14.3	Cumple
				G, H, V	26.6	9.2	-0.6	3.3	13.6	N,M	2.7	Cumple
	Cimentación	60x60	Arranque	G, H, Q, V	49.9	11.6	-1.1	5.7	16.8	Q	0.9	Cumple
				G, H, V	26.6	9.2	-0.6	3.3	13.6	N,M	2.7	Cumple

Notas:
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)
N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

10.2. MUROS

Muro M1: Longitud: 393.4 cm [Nudo inicial: 1.98;2.73 -> Nudo final: 5.92;2.73]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel 2	20.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 393.4 cm [Nudo inicial: 1.98;0.43 -> Nudo final: 5.92;0.43]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel 2	20.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 1.98;0.43 -> Nudo final: 1.98;2.73]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel 1	20.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 5.01;0.43 -> Nudo final: 5.01;2.73]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cimentación - Nivel 1	20.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

Pésimos de muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 393.4 cm [Nudo inicial: 1.98;2.73 -> Nudo final: 5.92;2.73]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel 2	Arm. vert. der.	1.69	-111.60	-6.98	-3.03	-2.23	-0.23	-0.44	---	---
(e=20.0 cm)	Arm. horz. der.	0.33	-6.81	39.94	19.59	0.14	-3.00	-0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	35.95	38.05	14.16	-54.11	-4.40	-0.89	-0.21	---	---
	Arm. horz. izq.	30.34	-11.10	95.16	-9.09	-0.77	-3.82	-0.68	---	---
	Hormigón	5.32	36.61	13.89	-53.76	-4.39	-0.89	-0.16	---	---
	Arm. transve.	0.55	-44.68	62.05	-70.30	---	---	---	-3.27	2.91

Muro M3: Longitud: 393.4 cm [Nudo inicial: 1.98;0.43 -> Nudo final: 5.92;0.43]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel 2	Arm. vert. der.	33.27	35.09	12.93	-50.81	4.01	0.81	0.13	---	---
(e=20.0 cm)	Arm. horz. der.	14.94	33.55	12.64	-50.39	4.00	0.80	0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	1.67	-110.90	-7.29	-3.37	2.22	0.36	0.25	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	-7.67	35.91	18.53	-0.15	2.81	-0.17	---	---
	Hormigón	5.26	30.01	12.24	-48.83	3.94	0.78	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.52	-4.62	23.99	42.96	---	---	---	-4.13	0.75

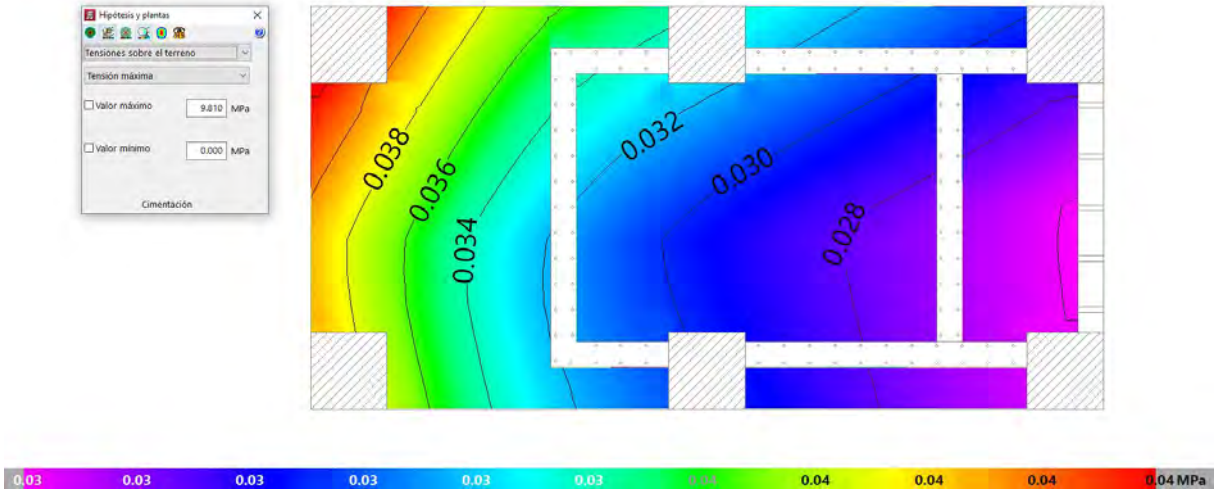
Muro M6: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 1.98;0.43 -> Nudo final: 1.98;2.73]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel 1	Arm. vert. der.	2.83	-1.37	8.83	18.98	-8.76	-2.38	0.52	---	---
(e=20.0 cm)	Arm. horz. der.	0.49	-1.82	8.89	19.46	0.04	-2.41	0.54	---	---
	Arm. vert. izq.	49.54	-1.37	8.83	18.98	-8.76	-2.38	0.52	---	---
	Arm. horz. izq.	11.71	-1.90	8.87	19.56	-8.72	-2.40	0.54	---	---

Muro M6: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 1.98;0.43 -> Nudo final: 1.98;2.73]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
	Hormigón	7.26	-1.37	8.83	18.98	-8.76	-2.38	0.52	---	---
	Arm. transve.	1.52	6.40	34.44	23.90	---	---	---	11.97	-2.17

Muro M7: Longitud: 230 cm [Nudo inicial: 5.01;0.43 -> Nudo final: 5.01;2.73]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - Nivel 1	Arm. vert. der.	0.67	-41.97	-1.65	50.72	-0.84	0.21	-0.19	---	---
(e=20.0 cm)	Arm. horz. der.	0.28	-7.12	-1.57	-53.78	0.14	-0.43	0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	0.69	-41.97	-1.65	50.72	0.84	0.21	-0.19	---	---
	Arm. horz. izq.	0.31	-28.36	0.60	-55.76	-0.57	0.41	0.21	---	---
	Hormigón	2.75	-41.97	-1.65	50.72	0.84	0.21	-0.19	---	---
	Arm. transve.	0.40	-7.64	-3.55	-50.53	---	---	---	-0.91	-3.07

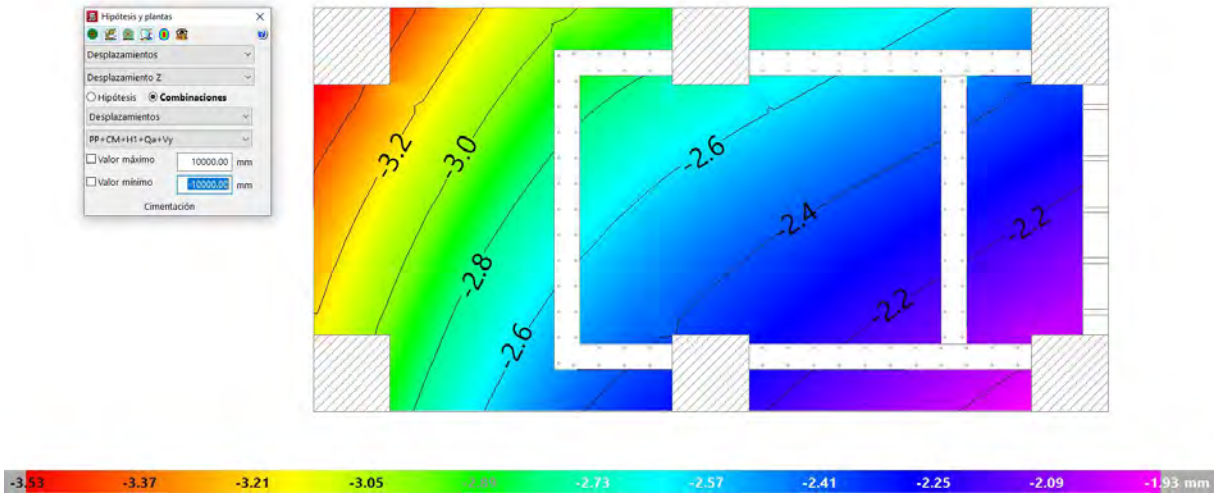
10.3. LOSA DE CIMENTACIÓN

Tensiones sobre el terreno



La tensión máxima es de 0.04 MPa, inferior a la tensión admisible máxima impuesta de 0.12 MPa.

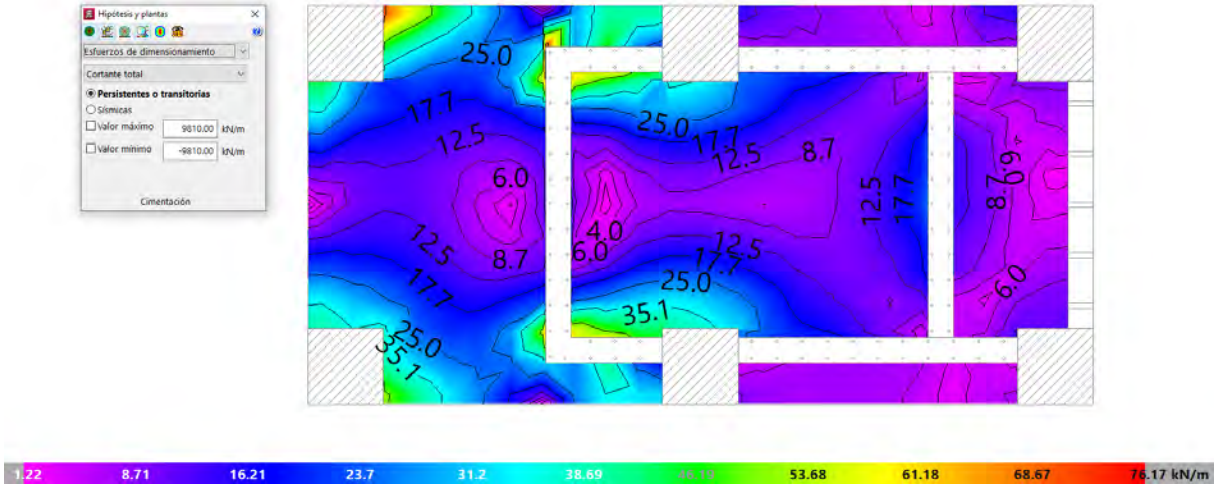
Desplazamientos



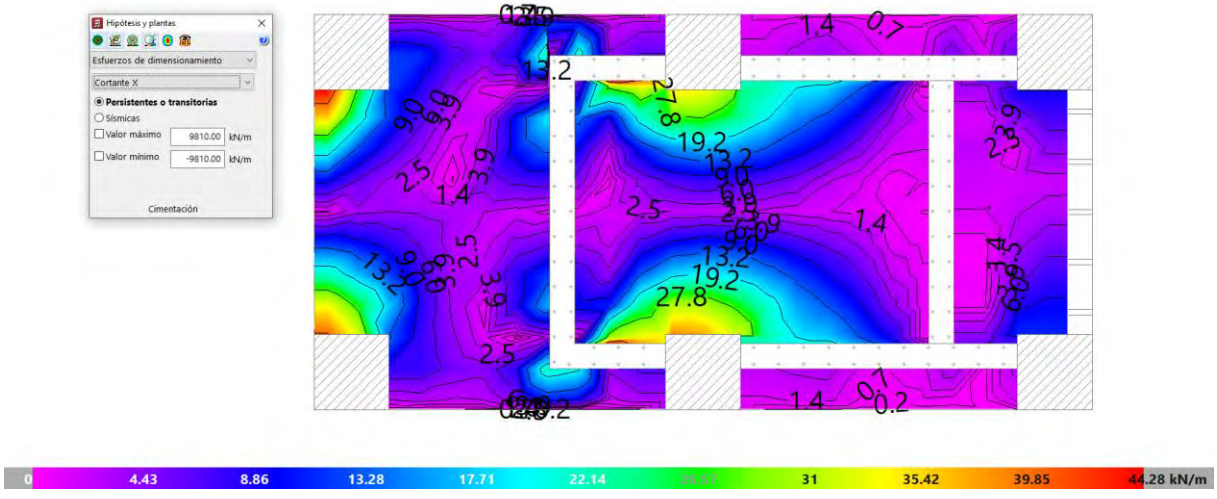
El desplazamiento máximo de la losa para la combinación más desfavorable es de 3.53 mm, inferior al asiento máximo admisible para cimentaciones tipo losa (50 mm). Los asientos diferenciales son inferiores al límite considerado de L/300.

Esfuerzos de dimensionamiento

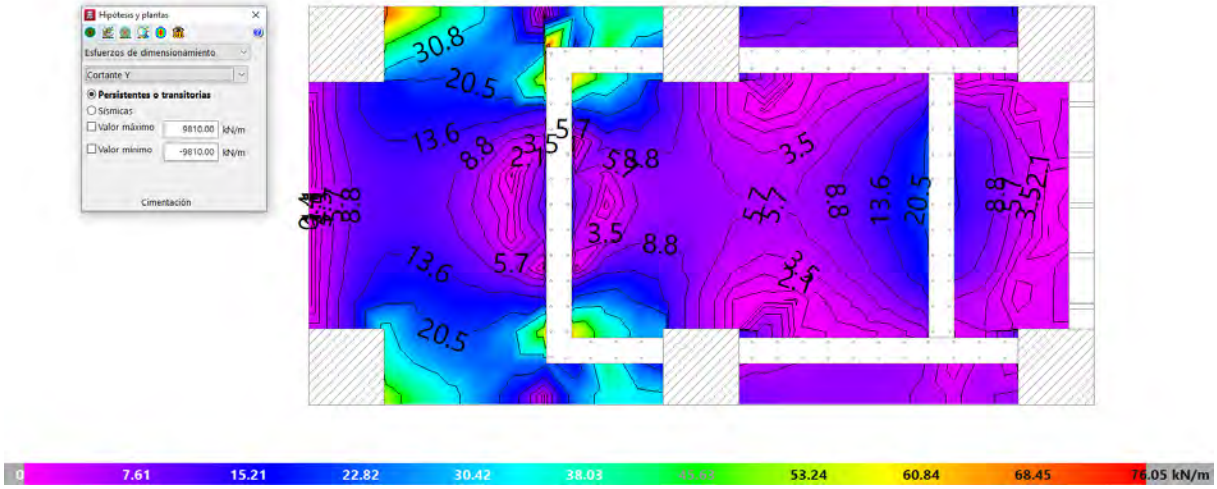
Cortante total (kN/m)



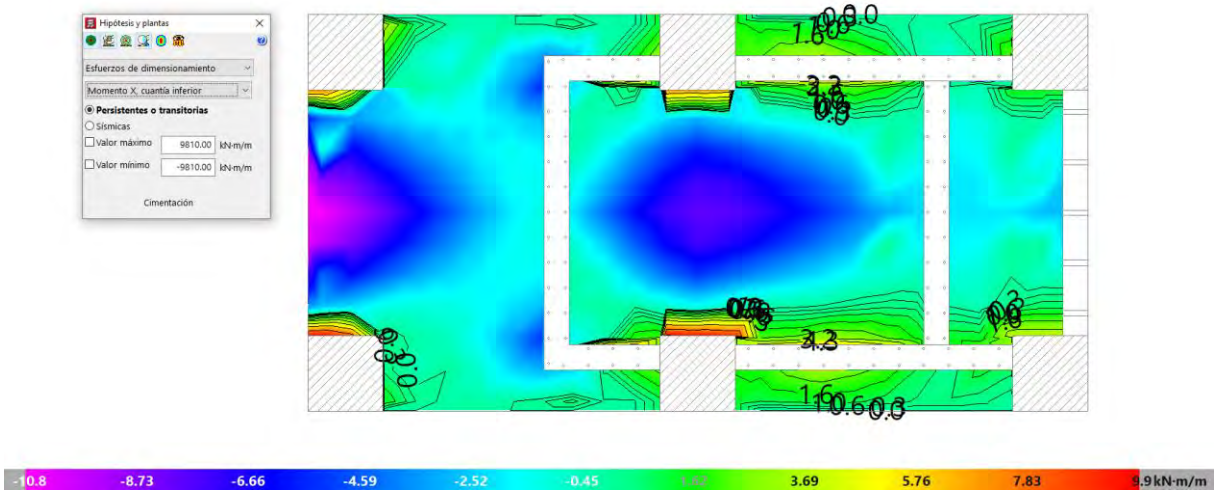
Cortante X (kN/m)



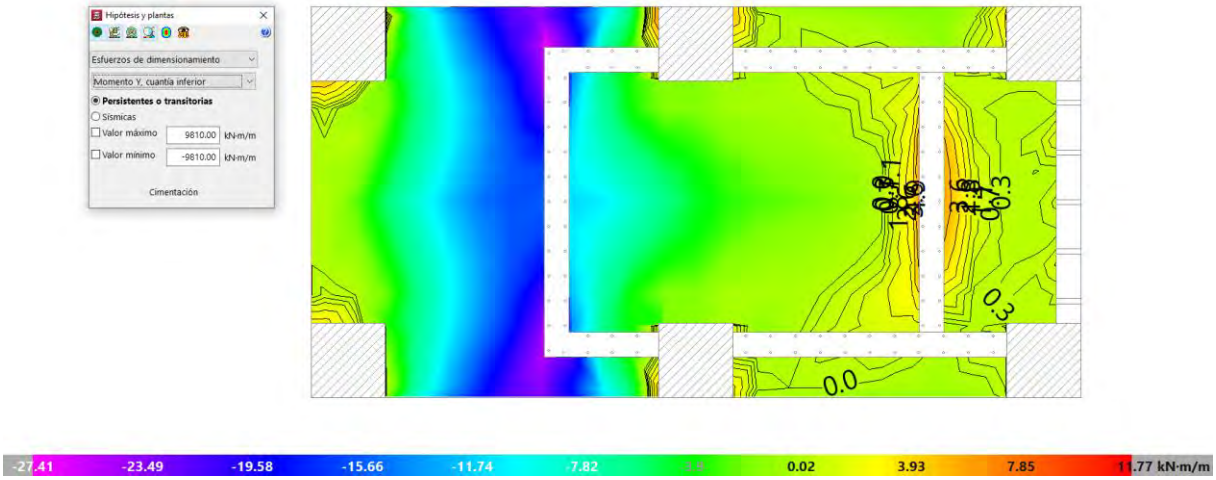
Cortante Y (kN/m)



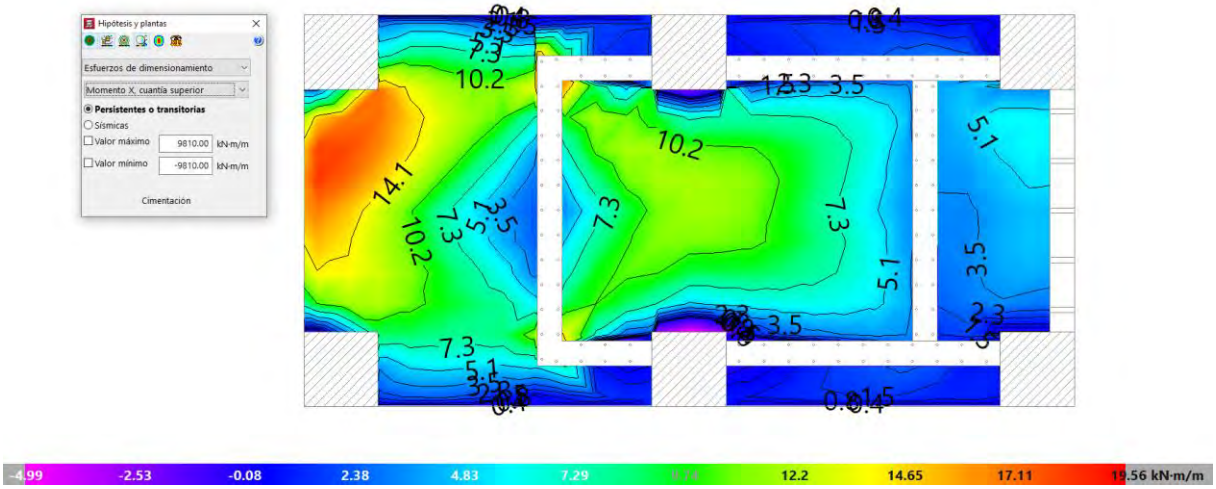
Momento X, cuantía Inferior (kN·m/m)



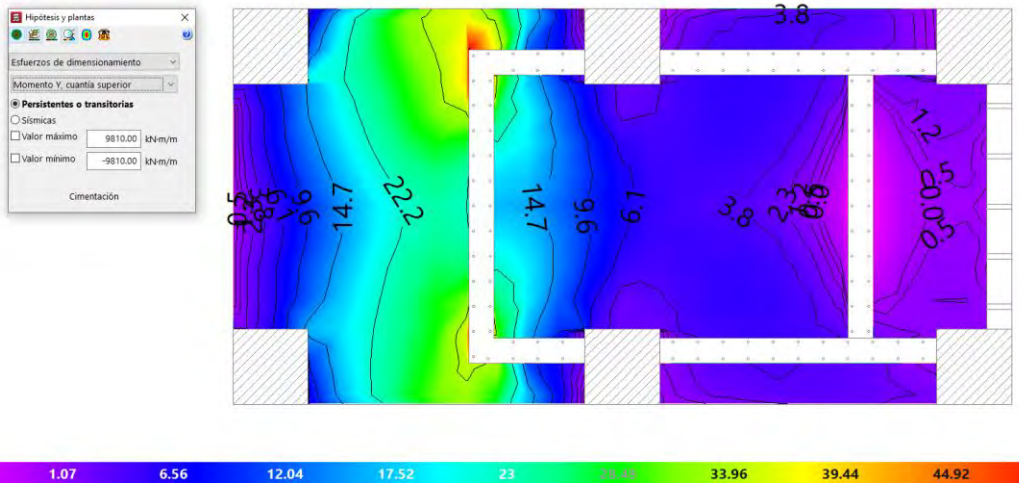
Momento Y, cuantía inferior(kN·m/m)



Momento X, cuantía superior (kN·m/m)

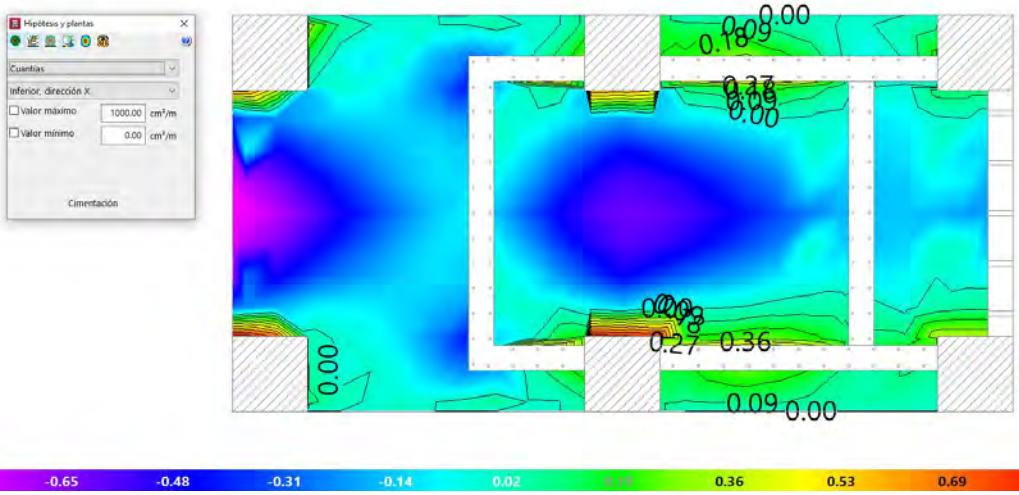


Momento Y, cuantía superior (kN·m/m)

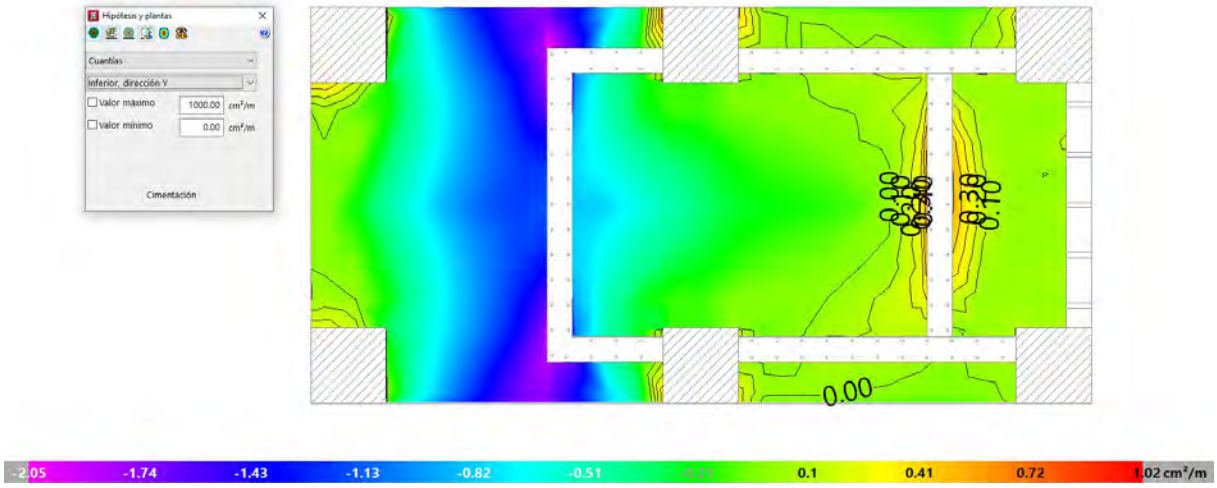


Cuantías

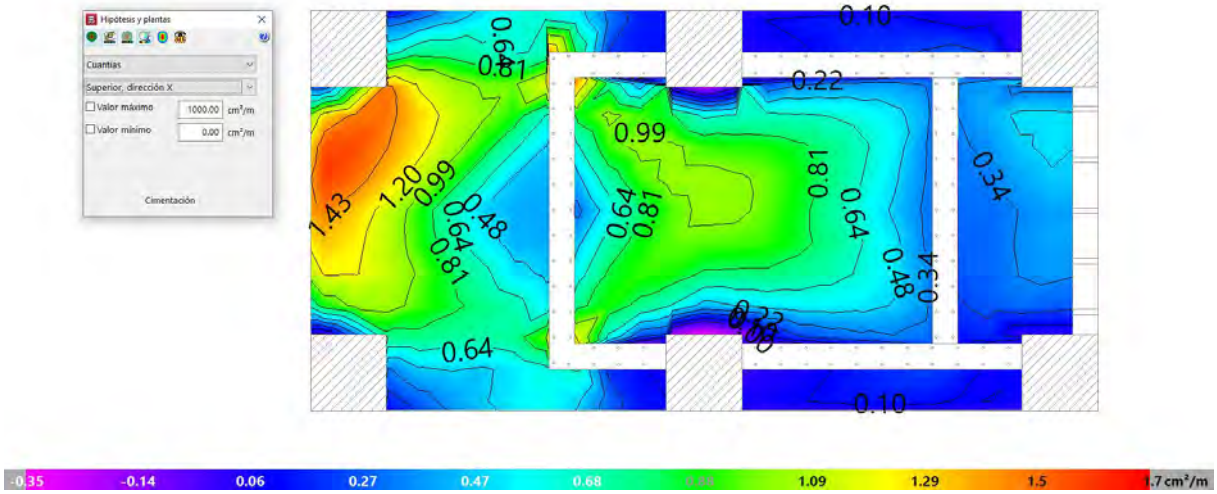
Inferior dirección X, (cm²/m)



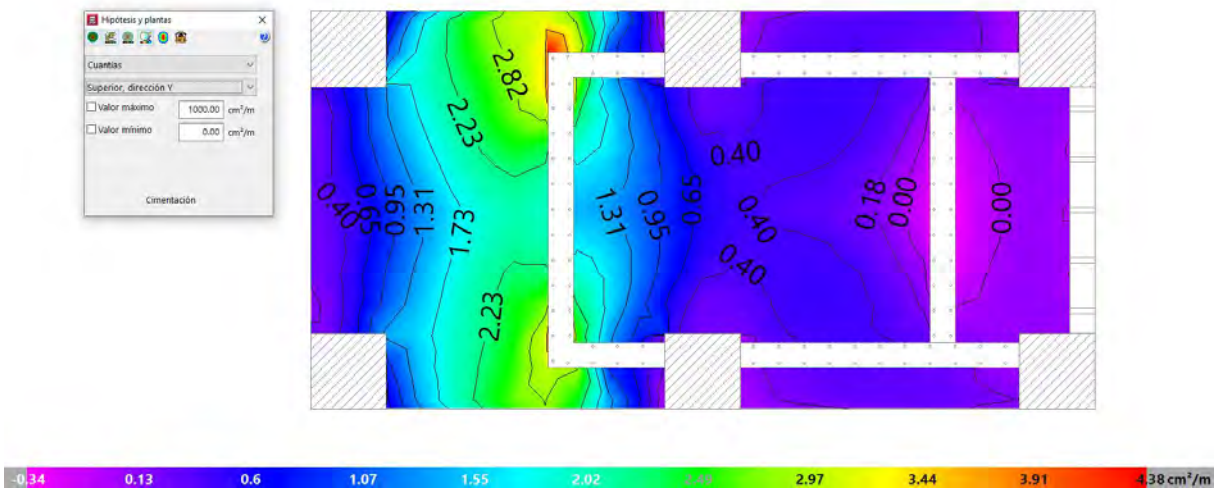
Inferior dirección Y, (cm²/m)



Superior dirección X, (cm²/m)



Superior dirección Y, (cm²/m)



Cuantías geométricas

Cuantía geométrica mínima apdo. 9.2.1.1 CE-21			
A	1000	mm	
H	350	mm	
z	280	mm	
W	20416666.67	mm^3	
fyk	500	N/mm^2	
fctm	3.2	N/mm^2	
fyd	434.783	N/mm^2	
fcm,fl	4.0	N/mm^2	(según tabla)
As,min	670.83	mm^2	
redondo	area		
12	113.0973355	mm^2	
nº redondos	5.931468944	por metro	

Armadura propuesta

Se propone el siguiente armado:

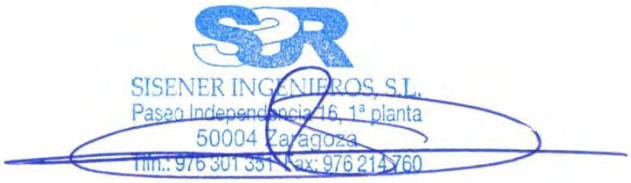
- Armadura superior (longitudinal y transversal): Ø12 cada 150 mm (7.54 cm²/m).
- Armadura inferior (longitudinal y transversal): Ø12 cada 150 mm (7.54 cm²/m).

11. CONCLUSIONES

Tras introducir las cargas en el modelo de cálculo y comprobar los resultados, se concluye que la cimentación cumple satisfactoriamente y es adecuada para soportar las cargas apuntadas en esta memoria.

Zaragoza, marzo de 2025

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.