



**SEPARATA PARA SERVICIO DE  
CARRETERAS DE ÁLAVA**

**PLANTA FOTOVOLTAICA**

**“ASPARRENA”**

**ASPARRENA (ÁLAVA)**



MAGNA FV, S.L.

AGOSTO 2025



## RESUMEN DE LAS INSTALACIONES

<b>OBJETO:</b>	Construcción del Proyecto Solar Fotovoltaico "ASPARRENA" de 4MW (parque fotovoltaico, centro de transformación y línea de evacuación) para evacuar suministro de energía eléctrica a la red de Media Tensión (30 kV), concretamente a la línea ALSASUA – GAMARRA 1-2 de 30 kV
<b>SITUACION:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Polígono 2 - Parcela 197 Asparrena (Álava)</li><li>- Polígono 2 - Parcela 200 Asparrena (Álava)</li><li>- Polígono 2 - Parcela 640 Asparrena (Álava)</li><li>- Polígono 2 - Parcela 1509 Asparrena (Álava)</li></ul>
<b>EMPRESA DISTRIBUIDORA</b>	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S. A. U.
<b>PROMOTOR:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- MAGNA FV, S.L.</li><li>- N.I.F. B13752423</li><li>- Dirección notificaciones: Avda. Zugazarte, 32, of.2.12 – 48930 – Getxo (Bizkaia)</li><li>- E-mail: info@ibersun.es</li><li>- Teléfono de contacto: 946038084</li></ul>
<b>ORGANISMOS AFECTADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ayuntamiento de Asparrena</li><li>- Servicio de Carreteras de Álava</li><li>- Confederación Hidrográfica del Ebro</li><li>- i-DE Redes Eléctricas Inteligentes</li><li>- Departamento de Agricultura</li><li>- Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente</li></ul>
<b>ENLACE RED MEDIA TENSIÓN.:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- S.T.R. de origen: ST ALSASUA 30 kV</li><li>- Línea de entronque: Línea ALSASUA-GAMARRA 1-2 de 30 kV, propiedad de i-DE REDES ELECTRICAS INGELIGENTES</li><li>- Tensión: 30 kV</li><li>- Tipo de instalación: Subterránea</li><li>- Tipo de cable: RHZ1 18/30kV</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sección cable: 3(1x240) mm<sup>2</sup></li><li>- Origen de línea: Celda de línea CS "CS IFV ASPARRENA"</li><li>- Final de línea 1: Isla 1, celda de línea CT IFV "ASPARRENA"</li><li>- Final de línea 2: Isla 2, celda de línea CT IFV "ASPARRENA"</li><li>- Longitud 1: 953,65 m</li><li>- Longitud 2: 766,88 m</li><li>- Canalizaciones: 1715,37 m, 2 Tubos Ø200mm</li></ul>
<b>CENTRO DE TRANSFORMACION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipo de centro: 2 Centros Particulares divididos en 2 Islas</li><li>- Edificio: Prefabricado PFU-4</li><li>- Aparamenta: 3 celdas (1 línea, 1 medida y 1 protección. Aislamiento integral en SF6 - Ormazabal)</li><li>- Transformador: 2.875 kVA – 30/0,6 kV</li><li>- Transformador: 1.125 kVA - 30/0,6 kV</li></ul>
<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipo de centro: Compañía</li><li>- Aparamenta:</li><li>- 10 Celdas de línea + 1 Celda Protección y 1 Transformador de 50 kVA</li></ul>
<b>PRESUPUESTO TOTAL:</b>	1.819.954,76 euros

## ÍNDICE GENERAL

<b>DOCUMENTO Nº1: MEMORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	3
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
2.1 PROMOTOR Y TITULAR DEL PROYECTO .....	4
2.1 DATOS DEL PROYECTISTA .....	4
<b>3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. REGLAMENTACION Y NORMATIVA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA .....</b>	<b>10</b>
5.1 SITUACIÓN .....	10
5.1 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICAS .....	12
5.1.1 Clasificación y calificación del suelo .....	12
5.1.2 Condiciones de implantación .....	13
5.1 ESTUDIO DE AFECCIONES .....	14
5.1.1 Afección a Carreteras .....	14
<b>6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION .....</b>	<b>18</b>
6.1 LÍNEA DE EVACUACIÓN .....	18
6.1.1 Trazado .....	18
<b>7. COMPONENTES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA .....</b>	<b>23</b>
7.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	23
7.2 INVERSOR FOTOVOLTAICO .....	25
7.3 ESTRUCTURA SOPORTE (SEGUIDORES) .....	27
7.4 INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN .....	29
7.4.1 Red Subterránea de Media Tensión .....	29
7.4.2 Centro de Seccionamiento .....	29
7.4.3 Centro de Transformación (1.125 kVA) .....	31
7.4.4 Centro de Transformación (2.875 kVA) .....	36
7.5 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN .....	42



7.6	PROTECCIONES Y CABLEADO.....	43
7.6.1	Protección contra contactos directos.....	44
7.6.2	Protección contra contactos indirectos.....	45
7.6.3	Protección contra sobreintensidad.....	45
7.6.4	Protección contra sobretensiones.....	46
7.6.5	Protección en corriente continua.....	46
7.6.1	Protección en corriente alterna.....	47
7.6.2	Protecciones adicionales.....	48
7.7	CABLEADO.....	48
7.7.1	Prescripciones generales del cableado.....	49
7.7.2	Cableado de Corriente Continua.....	49
7.7.3	Cableado de Corriente Alterna.....	50
7.7.4	Cableado de Media Tensión.....	51
7.8	PUESTA A TIERRA.....	51
<b>8.</b>	<b>OBRA CIVIL.....</b>	<b>52</b>
8.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	52
8.2	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	52
8.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	52
8.3.1	Viales interiores.....	53
8.3.2	Cimentación de Centro de Transformación.....	54
8.3.3	Líneas eléctricas.....	54
8.3.4	Excedentes de excavación.....	55
8.4	VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO.....	55
8.5	ZANJAS, ARQUETAS Y CANALIZACIONES.....	56
8.5.1	Canalización tipo conductores de Media Tensión.....	56
8.5.2	Canalización tipo conductores Baja Tensión.....	57
8.5.3	Canalización mediante Perforación Dirigida.....	57
8.5.4	Arquetas.....	60
8.6	VALLADO PERIMETRAL.....	60
<b>9.</b>	<b>FASE DE EJECUCION.....</b>	<b>61</b>
	<b>DOCUMENTO N°2: PLANOS.....</b>	<b>62</b>

**DOCUMENTO N°1: MEMORIA**

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1 Introducción

El consumo energético en la sociedad actual crece de forma notable cada año, por lo que llegará un momento en que los recursos naturales usados actualmente se agotarán o se verán reducidos en gran medida.

Además, los sistemas de generación energética tradicionales, como son las centrales nucleares y las centrales térmicas de carbón, tienen un impacto negativo sobre el medioambiente. Por todo ello, urge la necesidad de desarrollar proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables, en los que la generación se realiza mediante fuentes inagotables y respetuosas con el medio ambiente.

En particular, la generación mediante energía solar fotovoltaica como fuente de generación renovable, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, siendo una de las fuentes más ecológicas debido al bajo impacto ambiental que presenta. Se caracteriza por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub> principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso que es una fuente inagotable.

De un tiempo a esta parte los costes de generación de energía mediante instalaciones solares fotovoltaicas se han reducido drásticamente, estando hoy en día al nivel de las energías convencionales, lo que permite desarrollar instalaciones de generación fotovoltaica en sustitución de las convencionales más caras.

Los sistemas fotovoltaicos con conexión a red son los que presentan mayores expectativas de crecimiento debido a sus bajos costes. Un sistema fotovoltaico conectado a red es el que inyecta toda la energía que produce en la red general de distribución.

Mediante el desarrollo de parques solares se fomenta también la generación distribuida, que hace que dicha generación esté más cerca de los lugares de consumo, lo que reduce las pérdidas energéticas en transporte de las líneas de alta tensión.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento, que se redacta conforme a las Leyes vigentes, es informar al **Servicio de Carreteras de Álava** de las actuaciones previstas para la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica “ASPARRENA”, que se proyecta en el Término Municipal de Asparrena, Provincia de Álava, para que manifieste su oposición o reparos al trámite de Autorización Administrativa y aprobación del proyecto en lo que respecta a la afección que las actuaciones reflejadas en el Proyecto de ejecución puedan tener sobre el planeamiento vigente.

El Proyecto al que hace referencia esta separata tiene como objeto establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica “ASPARRENA”, de 4,56 MWp de potencia instalada, con la finalidad de obtener la correspondiente Autorización Administrativa y Aprobación del Proyecto de Ejecución de la Planta Solar.

El Proyecto ha sido redactado según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y de acuerdo con lo preceptuado en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, promulgado por el Real Decreto nº 337/2014 de 9 de mayo, publicado en BOE nº 139 de 9 de junio de 2014, así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias promulgadas en el mismo Real Decreto.

### 2.1 Promotor y titular del proyecto

La sociedad MAGNA FV, S.L., identificada con CIF B-13752423 y ubicada en Avenida Zugazarte, 32 – OFICINA 2. 12, Getxo, 48930, Bizkaia, actúa como promotora del proyecto para la nueva Planta Fotovoltaica "ASPARRENA".

### 2.1 Datos del proyectista

El presente proyecto de ejecución ha sido redactado por:

- Proyectista: Pablo A. Cuela Murguía
- Titulación: Graduado en Ingeniería Eléctrica
- Empresa: Ibersun Renewable, S.L.
- Dirección: Avda. Zugazarte 32, oficina 2.12 – 48930 – Getxo (Vizcaya)
- CIF: B39873989

### 3. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto consisten en la construcción de una planta de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables capaz de generar 4 MW.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009 establece la estrategia y líneas de acción en materia de energía vigente en la Unión Europea. En dicha directiva se establecen los objetivos mínimos en materia de energías renovables que debe alcanzar la Unión Europea, así como cada uno de sus estados miembros. El objetivo establecido es conseguir en el año 2020 una cuota mínima en el consumo final bruto de energía del 20% de energía renovable.

Actualmente está en proceso de elaboración la estrategia marco para el periodo 2020-30, que fijará nuevas metas en la senda de la descarbonización de la energía. Los objetivos de la propuesta inicial eran de al menos el 27 % de procedencia renovable del consumo final bruto de energía para 2030. En su trámite parlamentario (enero de 2018) este objetivo para 2030 ha sido elevado hasta el 35%, en línea con las más ambiciosas propuestas de la Agencia Internacional de las Energías Renovables para Europa.

Por lo tanto, las instalaciones fotovoltaicas generan electricidad a partir de fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas por lo que son inagotables si se utilizan de forma sostenible.

Este tipo de proyectos presentan numerosas ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético favorable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables.
- No emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.
- Según lo expuesto anteriormente, se justifica que la generación de energía eléctrica por medio de fuentes renovables es de utilidad pública e interés social.

## 4. REGLAMENTACION Y NORMATIVA

El presente proyecto se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

### Instalaciones eléctricas

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma Vasca.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aprobado por el real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de eléctricas de alta tensión y sus instrucciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen las normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

### Obra civil

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3, con la última revisión de los artículos del pliego vigente en el momento de ejecución de la obra civil del parque.
- Instrucción hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1991 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967.
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.
- Manual de Ejemplos de señalización de obras fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

### **Seguridad y salud**

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 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 773/1997, de 30 de mayo, sobre dimensiones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- 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 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las Obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2177/2014, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección para la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

#### **Urbanismo y Medio Ambiente**

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y sus modificaciones posteriores.
- Ley 3/1995 de 23 de marzo sobre vías pecuarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, Reguladora de las Actividades con Incidencia Ambiental
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- RD 2135/1980, de 26 de Septiembre, sobre Liberalización Industrial, publicado en el B.O.E. 247/1980.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (B.O.E. num. 85 de 09/04/2022).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (B.O.E. num. 15 de 18/01/2005).



- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. num. 38 de 13/02/2008).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. num. 276 de 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (B.O.E. num. 301 de 17/12/2005).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. num. 254 de 23/10/2007).
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. num. 178 de 26/07/2012).
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Reglamento de Instalaciones de protección Contra Incendios (RIPCI) (Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, B.O.E. num. 139 de 12/06/2017).
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) (Aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, B.O.E. num. 303 de 17/12/2014).

## 5. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

### 5.1 Situación

La Instalación Fotovoltaica “ASPARRENA” se ubica en los parajes de Iguarte, Iarra y Larrabaste del término municipal de Asparrena (Álava), ubicada al este de Amézaga de Asparrena, y su fin es la generación de energía eléctrica e inyección a la línea de 30 kV ALSASUA-GAMARRA 1-2 de 30 kV de la ST ALSASUA (30 kV).

Las parcelas catastrales en la que se ubicara la instalación fotovoltaica son las siguientes:

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie (m <sup>2</sup> )
2	197	090201970000000000KT	25.158,36
2	200	090202000000000000EO	21.503,6
2	640	090206400000000000MT	28.043,63
2	1509	090215090A00000000AX	28.829,70

Tabla: Datos catastrales

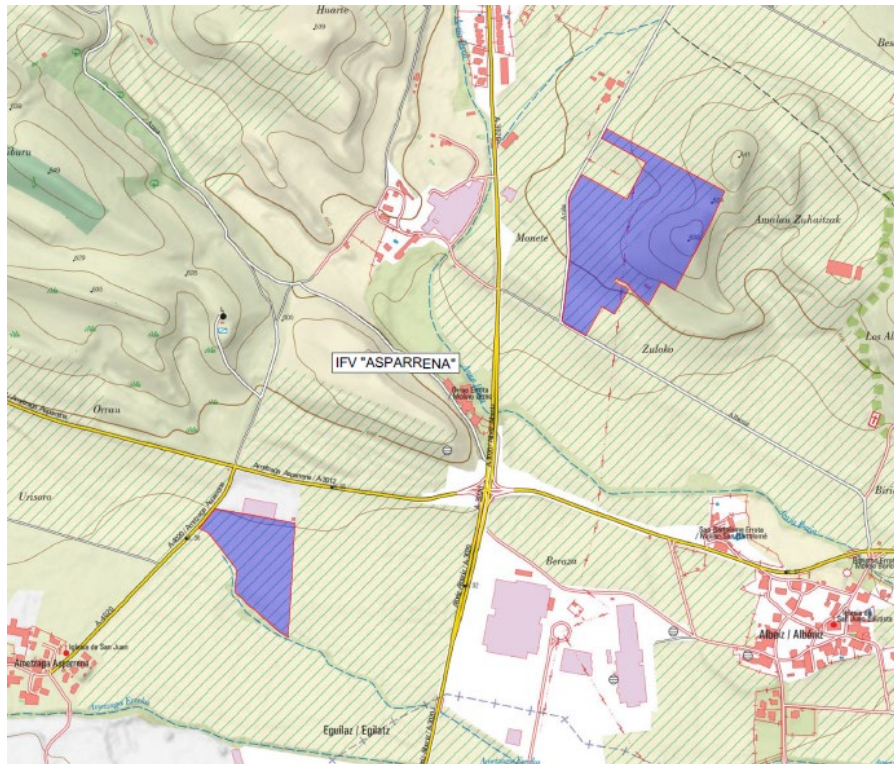


Ilustración: Situación Planta Fotovoltaica “ASPARRENA”



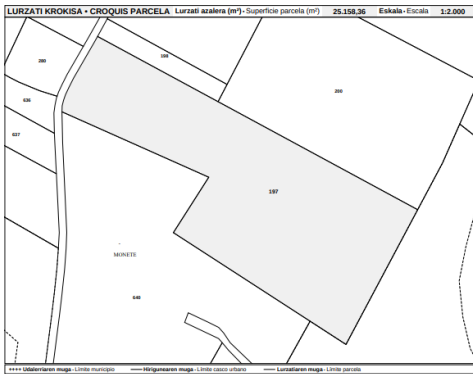
PROYECTO DE EJECUCION DE PLANTA FOTOVOLTAICA  
 “ASPARRENA”, ASPARRENA (ÁLAVA)

**LURZATI ZEDULA • CÉDULA PARCELARIA**

Udalerria - Municipio: ASPARRENA (09) | Pol. - Pól: 02 | Lurzati - Parcela: 0197 | Herria - Población: | Jaukitzen data - Fecha de emisión: 30/10/2023

UNITATEEN DATUAK • DATOS DE LAS UNIDADES

ERREFERENTZIA (*)	ERREFERENTZIA (*)	AZALERA (m <sup>2</sup> )	AZALERA (m <sup>2</sup> )
RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Aspl. Erak. Unid. KD	HELBIDEA EDO AURKINTZA	Nagusia	Esp. kom.
Sub. Erak. Unid. DC	DIRECCION O PARAJE	Prinsipal	Comun
00 0000 0000 KT R	IRASETAS	25.158,36	ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO

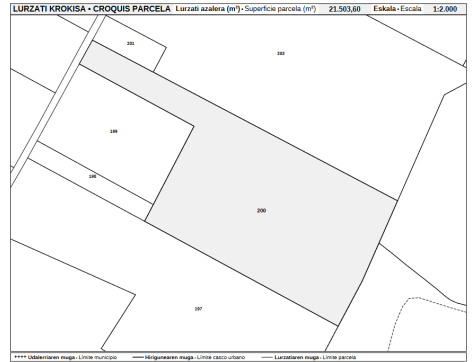


**LURZATI ZEDULA • CÉDULA PARCELARIA**

Udalerria - Municipio: ASPARRENA (09) | Pol. - Pól: 02 | Lurzati - Parcela: 0200 | Herria - Población: | Jaukitzen data - Fecha de emisión: 14/11/2023

UNITATEEN DATUAK • DATOS DE LAS UNIDADES

ERREFERENTZIA (*)	ERREFERENTZIA (*)	AZALERA (m <sup>2</sup> )	AZALERA (m <sup>2</sup> )
RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Aspl. Erak. Unid. KD	HELBIDEA EDO AURKINTZA	Nagusia	Esp. kom.
Sub. Erak. Unid. DC	DIRECCION O PARAJE	Prinsipal	Comun
00 0000 0000 EO R	IRASETAS	21.903,69	ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO

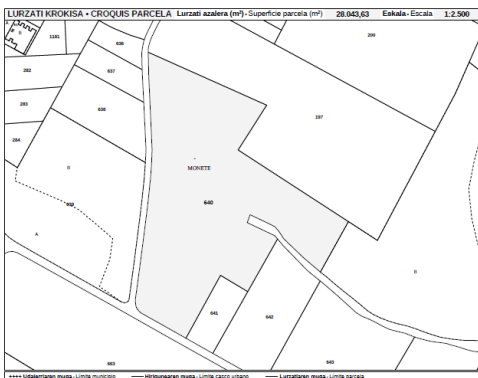


**LURZATI ZEDULA • CÉDULA PARCELARIA**

Udalerria - Municipio: ASPARRENA (09) | Pol. - Pól: 02 | Lurzati - Parcela: 0640 | Herria - Población: | Jaukitzen data - Fecha de emisión: 30/10/2023

UNITATEEN DATUAK • DATOS DE LAS UNIDADES

ERREFERENTZIA (*)	ERREFERENTZIA (*)	AZALERA (m <sup>2</sup> )	AZALERA (m <sup>2</sup> )
RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Aspl. Erak. Unid. KD	HELBIDEA EDO AURKINTZA	Nagusia	Esp. kom.
Sub. Erak. Unid. DC	DIRECCION O PARAJE	Prinsipal	Comun
00 0000 0000 MT R	MOBETE	28.943,63	ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO

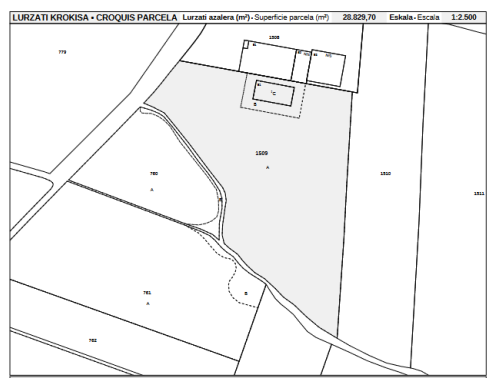


**LURZATI ZEDULA • CÉDULA PARCELARIA**

Udalerria - Municipio: ASPARRENA (09) | Pol. - Pól: 02 | Lurzati - Parcela: 1509 | Herria - Población: AMETZAGA ASPARRENA | Jaukitzen data - Fecha de emisión: 23/6/2023

UNITATEEN DATUAK • DATOS DE LAS UNIDADES

ERREFERENTZIA (*)	ERREFERENTZIA (*)	AZALERA (m <sup>2</sup> )	AZALERA (m <sup>2</sup> )
RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	RESERBACIOA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Aspl. Erak. Unid. KD	HELBIDEA EDO AURKINTZA	Nagusia	Esp. kom.
Sub. Erak. Unid. DC	DIRECCION O PARAJE	Prinsipal	Comun
00 0000 0000 CV U	DISEÑADOS R	900,04	BILTOKIA LANTZAGIA ETAK - JAURENTALLER GRAN.
0A 0000 0000 AX R	LARRABASTE	26.628,36	ERABILERA EDO LABORANTZA
0B 0000 0000 AQ R	LARRABASTE	1.244,25	ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO
			ERABILERA EDO LABORANTZA
			USO O CULTIVO



La superficie total de las parcelas es de 103.535,29 m<sup>2</sup>, cuya superficie ocupada por la instalación fotovoltaica “ASPARRENA” es de aproximadamente 52.243,13 m<sup>2</sup>.

Desde dicho campo solar partiremos con una línea subterránea de media tensión 30 kV, hasta el punto de conexión concedido por la compañía distribuidora en la línea de 30 kV ALSASUA-GAMARRA 1-2 de 30 kV de la ST ALSASUA (30 kV).

## 5.1 Justificación Urbanísticas

El Planeamiento urbanístico vigente existente en el municipio de Asparrena es el Plan de General de Ordenación Urbana (PGOU), cuya aprobación definitiva fue publicada en octubre de 2018 y su entrada en vigor fue a través del BOTAHA N°137 el 29 de noviembre de 2017.

### 5.1.1 Clasificación y calificación del suelo

Según se representa en el Plano Número 3, Emplazamiento en el Plan General de Ordenación Urbana y la información obtenida de los visores urbanísticos, las parcelas afectadas por la Planta Fotovoltaica y por la Línea Eléctrica de Evacuación presentan las siguientes categorías de suelo:

		Categoría de Suelo
<b>Parcela Afectada por la PLANTA</b>	Parcela 197 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 200 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 640 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 1509 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
<b>Parcelas Afectadas por la LINEA DE EVACUACION</b>	Parcela 640 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 90005 del Polígono 2	Camino (009-011-1)
	Parcela 661 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero/Zona Agroganadera alto valor estratégico/Zona de protección de aguas superficiales
	Parcela 90005 del Polígono 2	Rio Araia
	Parcela 29 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona Agroganadera alto valor estratégico/Zona de protección de aguas superficiales
	Parcela 90005 del Polígono 2	Carretera A-3012
	Parcela 664 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona Agroganadera alto valor estratégico
	Parcela 90005 del Polígono 2	Camino Innominado
	Parcela 1967 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 39 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona Agroganadera alto valor estratégico
	Parcela 90005 del Polígono 2	Carretera A-3020
	Parcela 1512 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero

	Parcela 1511 Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 1510 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero
	Parcela 1509 del Polígono 2	Suelo No Urbanizable, Zona de Interés Agroganadero

Tabla: Categorización del Suelo según PGOU

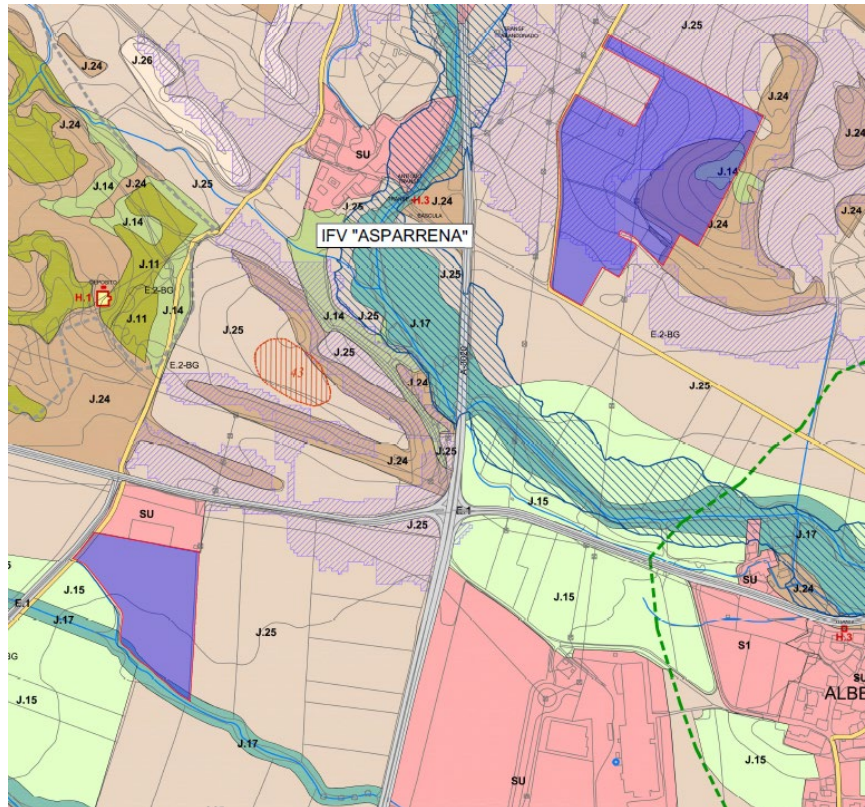


Ilustración: Emplazamiento en el planeamiento urbanístico

### 5.1.2 Condiciones de implantación

En el artículo 1.6.1.6 de las Normas Urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Asparrena, se establecen los Parámetros Urbanísticas y Edificatorios específicos de cada uso constructivo. La planta fotovoltaica se encuentra clasificada como una instalación pública o interés social. El resumen de las condiciones se resume en la tabla siguiente:

		NORMAS URBANISTICAS MUNICIPALES	PROYECTO
Con diccio	EDIFICABILIDAD URBANISTICA	0,15 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	CUMPLE

	SUPERFICIE MINIMA	LIBRE	LIBRE
	OCUPACION MAXIMA DE LA PARCELA	10%	CUMPLE
	ALTURA MAXIMA DE PLACA INSTALADA, CORNISA O ALERO	7 m	CUMPLE (altura max. 3 m)
	SEPARACION MINIMA A LINDEROS	10 m	CUMPLE

Tabla. Condiciones de implantación según PGOU

(\*) La única construcción proyectada en la implantación será la correspondiente a la edificación prefabricada donde se aloja el Centro de Transformación, cuya superficie aproximada es menor de 15 m<sup>2</sup>.

## 5.1 Estudio de afecciones

La implantación de la planta fotovoltaica está determinada por una serie de restricciones que reducen el área útil de la parcela. A continuación, se describen las restricciones que presenta el emplazamiento escogido, así como línea de evacuación.

### 5.1.1 Afección a Carreteras

Según lo establecido en el Art. 42 de la Norma Foral 20/1990 del 25 de junio, de Carreteras del Territorio Histórico de Álava, se establece lo siguiente:

*“Artículo 42 – Línea de edificación*

*4.- En las variantes o carreteras de la circunvalación que se construyan al objeto de eliminar las travesías de las poblaciones, la línea límite de edificación se situará a cien metros medidos horizontalmente a partir de la arista exterior de la calzada en toda la longitud de la variante.”*

*“Artículo 39 – Zona de servidumbre*

*La zona de servidumbre de las carreteras consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las misma, delimitadas interiormente por la zona de dominio público definida en el artículo anterior y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de veinticinco metros en autopistas, autovías y vías rápidas y de ocho metros en el resto de las carreteras medidas desde las citadas aristas.”*

Las carreteras afectadas pertenecientes al T.M. de Asparrena afectados por la implantación del proyecto son:

A-3012: carretera que discurre por el límite norte de las parcelas donde se ubicaría la instalación. En la parte más cercana a la carretera, se han respetado más de 25 m hasta el vallado y aproximadamente 30 m hasta los módulos más cercanos, cumpliendo así las distancias mínimas establecidas en la normativa antes mencionada.

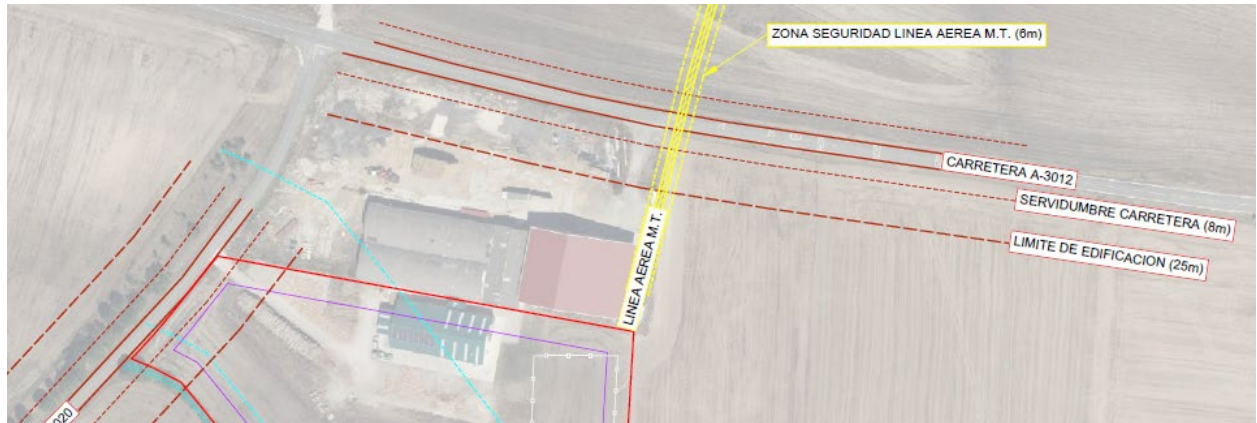


Ilustración: Situación con carretera A-3012 (Planta fotovoltaica)

Además de estar afectado por la implantación, esta carretera A-3012 se encuentra afectada por la línea de evacuación. Como se puede ver en la siguiente imagen, la línea realizará un cruzamiento subterráneo mediante perforación dirigida, situando las arquetas de entrada y salida fuera de la zona de servidumbre de 8m. En las siguientes coordenadas (UTM30 ETRS89):

Pozo de entrada:

- X: 556241.62 m E
- Y: 4747423.33 m N

Pozo de salida:

- X: 556178.04 m E
- Y: 4747314.91 m N

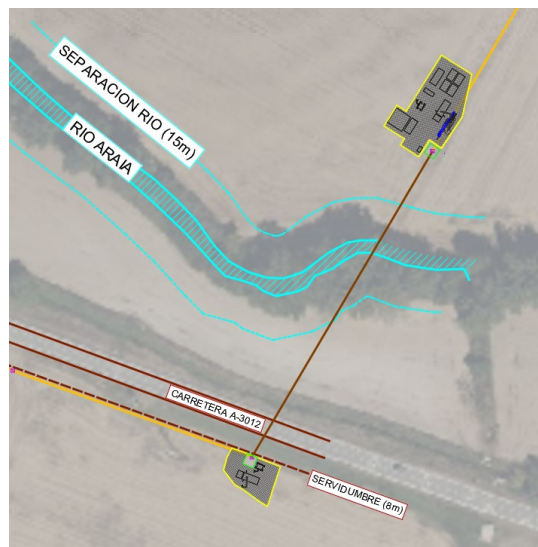


Ilustración: Situación con carretera A-3012 (Perforación Horizontal dirigida)

A-3020: Esta carretera A-3020 se encuentra afectada por la línea de evacuación. Como se puede ver en la siguiente imagen, la línea realizará un cruzamiento subterráneo mediante perforación dirigida, situando las arquetas de entrada y salida fuera de la zona de servidumbre de 8m. En las siguientes coordenadas (UTM30 ETRS89):

Pozo de entrada:

- X: 555894.02 m E
- Y: 4747331.60 m N

Pozo de salida:

- X: 555933.10 m E
- Y: 4747327.86 m N

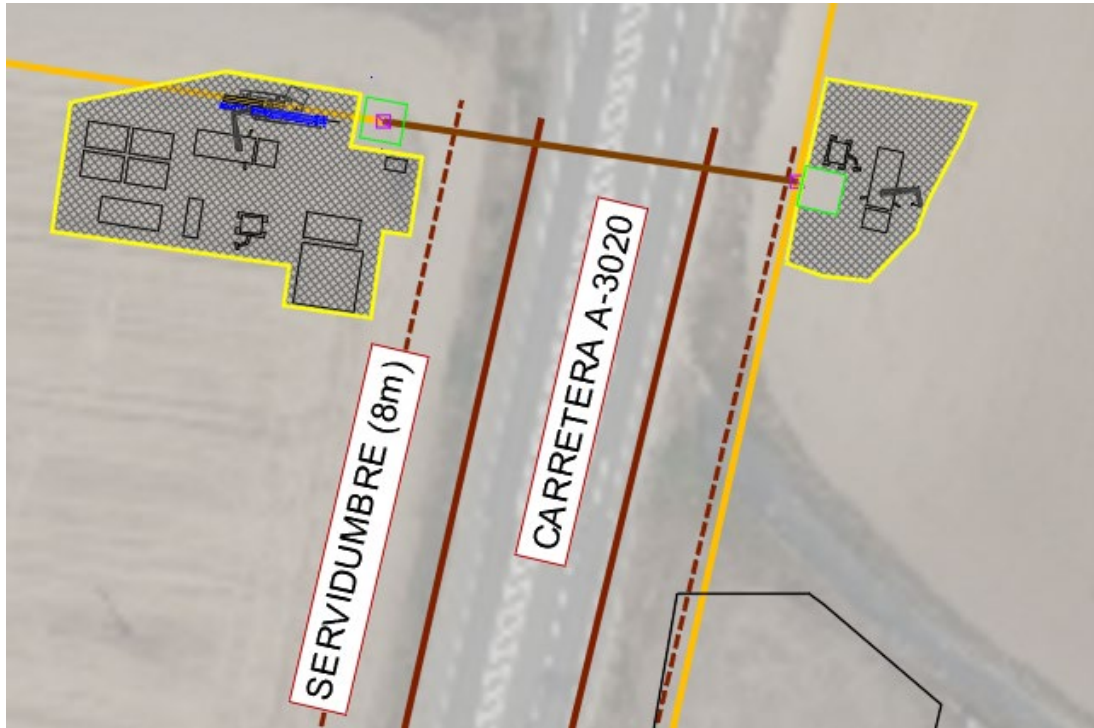


Ilustración: Situación con carretera A-3020 (Perforación Horizontal dirigida)

## 6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica constan de dos componentes esenciales. En primer lugar, está el generador fotovoltaico, donde la radiación solar se recoge y transforma en electricidad a través de módulos fotovoltaicos. La segunda parte se encarga de transformar la energía de corriente continua a corriente alterna, proceso realizado por los inversores y transformadores, para su posterior inyección en la red.

La planta solar fotovoltaica en cuestión está compuesta por 6.510 módulos fotovoltaicos del modelo CS7W de 700 Wp de Canadian Solar, o equivalente, que forman un campo solar con una potencia pico de 4,56 MWp.

Estos módulos se dividen en dos partes, de tal forma que en las parcelas 2-197,2-640 y 2-200, se tienen 4.620 módulos fotovoltaicos y en la parcela 2-1509 se obtienen 1.890 módulos fotovoltaicos.

Estos módulos fotovoltaicos transforman la radiación solar en energía eléctrica, produciendo corriente continua, por lo que para transformar la corriente continua en corriente alterna se instalan inversores fotovoltaicos. En el presente proyecto se ha previsto el uso de 32 inversores tipo string SG125HV de Sungrow o similar, los cuales dotan a la instalación de una potencia nominal de 4 MWn.

La instalación estará formada por 191 seguidores de 30 módulos y 52 seguidores de 15 módulos, sumando un total **de 6.510 módulos.**

### 6.1 Línea de evacuación

A continuación, se describe la línea eléctrica de evacuación de 30 kV, encargada de transportar la energía generada en el parque fotovoltaico hasta el punto de conexión otorgado por la compañía. Se trata de una línea subterránea de 30 kV de tensión. En cuanto al conductor utilizado es el siguiente.

- Tramo subterráneo – RHZ1 18/30 3(1x240) mm<sup>2</sup>

#### 6.1.1 Trazado

Para describir el trazado de la línea de evacuación, se detallarán los recorridos desde cada centro de transformación hasta el centro de seccionamiento. En primer lugar, se describe la línea de evacuación que partirá a 30 kV desde el centro de transformación de 1.125 kVA, con coordenadas UTM (Huso 30):

- X = 555513,16 m E
- Y = 4747240,82 m N

Desde el centro de transformación de 1.125 kVA, la línea iniciará su recorrido hacia el norte, por los lindes de la parcela 2-1510, paralela a la carretera A-3012 la línea se dirigirá hacia el este, atravesando las parcelas 2-1511 y

saliendo de la parcela 2-1512 hacia la 90005, donde continuará hasta encontrarse con la carretera A-3020, tal y como se observa en la siguiente imagen:



Ilustración. Recorrido de la línea de evacuación I.

Para el cruce de la carretera, se realizará una perforación horizontal dirigida, ocupando temporalmente las parcelas 2-90005 y 2-39. Desde la parcela 39 seguirá hacia el sur hasta entrar en el camino de la parcela 90005, por la cual seguirá hacia el sudeste. Será entonces cuando la línea de evacuación del centro de transformación de 1.125 kVA se encuentre con la línea de evacuación del centro de transformación de 2.875 kVA, en el punto con coordenadas UTM (Huso 30):

- X = 556048,58 m E
- Y = 4747210,38 m N

Desde este punto, ambas líneas de evacuación continuarán el recorrido de forma conjunta, para llegar al centro de seccionamiento. La línea seguirá en la misma dirección, hasta llegar a la parcela 2-1967, parcela donde se ubicará el centro de seccionamiento, con coordenadas UTM (Huso 30):

- X = 556089,39 m E
- Y = 4747167,69 m N

En el centro de seccionamiento finaliza el recorrido de la línea de evacuación para el centro de transformación de 1.125 kVA, con una distancia recorrida total de 766,88 metros.

Por último, se describe la línea de evacuación que partirá a 30 kV desde el centro de transformación de 2.875 kVA, con coordenadas UTM (Huso 30):

- X = 556180,23 m E
- Y = 4747798,03 m N

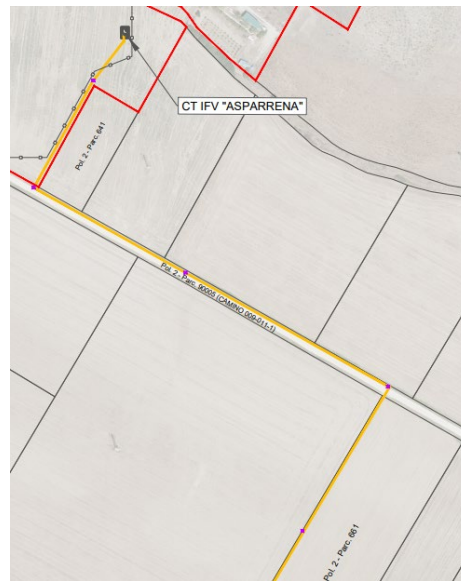


Ilustración. Recorrido de la línea de evacuación II.

La línea iniciará su recorrido hacia el sur, atravesando la parcela 2-641 por sus lindes e introduciéndose en el camino (009-011-1). Este camino, será recorrido hasta llegar a la altura de la parcela 2-661, por la cual la línea se introducirá, para poder continuar su recorrido. Como se ha mencionado anteriormente, la línea de evacuación del centro de transformación de 2.875 kVA, debe juntarse con la línea de evacuación del centro de transformación de 1.125 kVA, en el punto con coordenadas UTM (Huso 30):

- X = 556048,58 m E
- Y = 4747210,38 m N

Para poder llegar a dicho punto, la línea debe atravesar el Río Araia y la carretera A-3012, para ello se realizará una perforación horizontal dirigida, ocupando temporalmente las parcelas 2-661 y la 2-664, y atravesando de forma subterránea la carretera A-3012, el Río Araia y la parcela 2-29, tal y como se observa en la siguiente imagen:

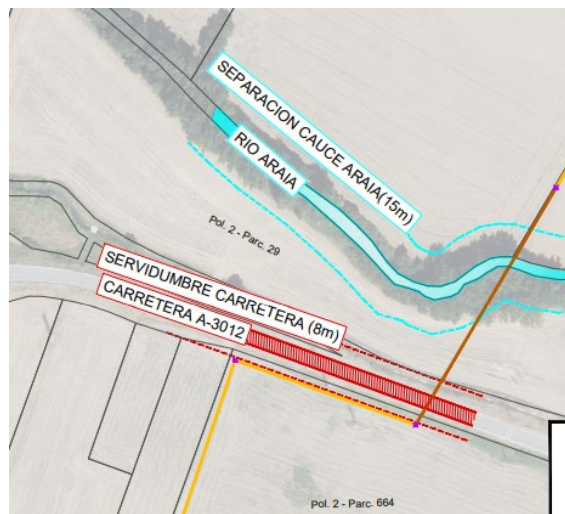


Ilustración. Recorrido de la línea de evacuación III.

Una vez realizado el cruzamiento, la línea se dirigirá hacia el oeste, de forma paralela a la carretera A-3012, y cambiará a dirección hacia el sur en el linde de la misma parcela para juntarse con la línea proveniente del centro de transformación de 1.125 kVA.



Ilustración. Recorrido de la línea de evacuación V.

Como se observa en la imagen anterior, la línea de evacuación procedente del centro de transformación de 2.875 kVA, continuará su recorrido hasta el centro de seccionamiento compartiendo infraestructura con la línea de evacuación del centro de transformación de 1.125 kVA.



La línea de evacuación procedente del centro de transformación de 2.875 kVA, recorrerá un total de 953,65 metros desde el centro de transformación hasta el centro de seccionamiento.

Para realizar la conexión desde el centro de seccionamiento hasta el punto de conexión concedido, se plantea ejecutar este último tramo de manera subterránea. Sin embargo, no se detallará más sobre esta conexión, ya que no corresponde a este proyecto.

Las parcelas catastrales por las que transcurre la línea son las siguientes:

Nº	POLIGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	MUNICIPIO
1	2	640	090206400000000000MT	Asparrena
2	2	90005	S.R.C. (CAMINO 009-011-1)	Asparrena
3	2	661	090206610A000000000GZ	Asparrena
4	2	90005	S.R.C. (RIO ARAIA)	Asparrena
5	2	29	090200290A000000000EP	Asparrena
6	2	90005	S.R.C. (CARRETERA A-3012)	Asparrena
7	2	664	090206640000000000LR	Asparrena
8	2	90005	S.R.C. (CAMINO)	Asparrena
9	2	1967	090219670B000000000KX	Asparrena
10	2	39	090200390000000000LS	Asparrena
11	2	90005	S.R.C. (CARRETERA A-3020)	Asparrena
12	2	1512	090215120000000000EW	Asparrena
13	2	1511	090215110000000000LO	Asparrena
14	2	1510	090215100000000000FT	Asparrena
15	2	1509	090215090A000000000AX	Asparrena

Tabla. Parcelas afectadas por la línea.

## 7. COMPONENTES DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA

### 7.1 Módulos fotovoltaicos

La instalación fotovoltaica se compone de 6.510 módulos fotovoltaicos del modelo S7W de 700 Wp de Canadian Solar o similar, que forman un campo solar de una potencia pico 4,56 MWp. A continuación, se muestran las principales características de los módulos:

Módulos fotovoltaicos (CS7N-700MS)	STC	NOMT
Potencia máxima (W)	700	529
Voltaje máximo (Vmp)	40	37,80
Corriente máximo (Imp)	17,51	14,00
Voltaje circuito abierto (Voc)	47,90	45,40
Corriente cortocircuito (Isc)	18,49	14,95
Eficiencia STC (%)	22,5	
Temperatura operación (°C)	-40 °C / +85°C	
Voltaje máximo del sistema (V)	1500 V	
Capacidad máx. de fusible serie	35 A	
Coef. de temperatura de Pmax (%/°C)	-0,29	
Coef. de temperatura de Voc (%/°C)	-0,25	
Coef. de temperatura de Isc (%/°C)	0,05	

Tabla. Características modulo fotovoltaico

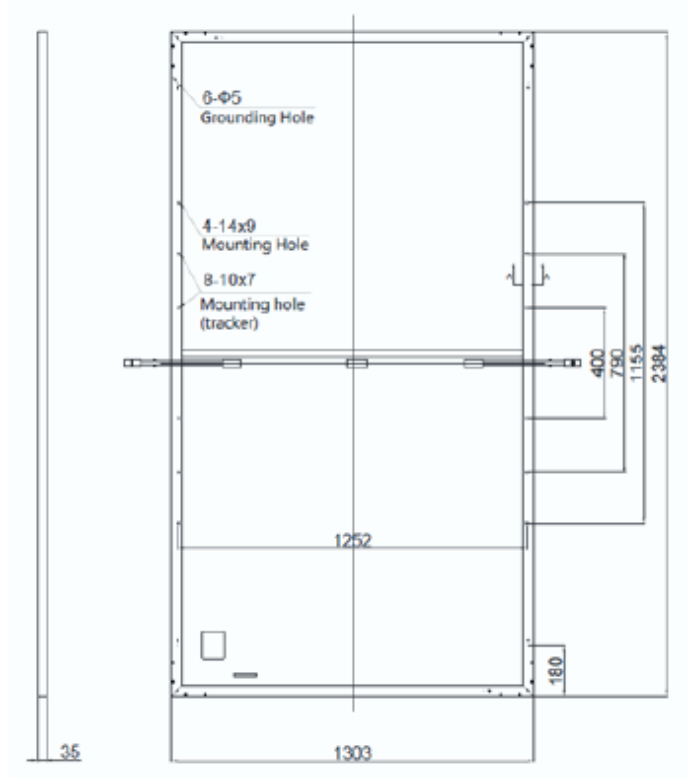


Ilustración. Modulo fotovoltaico CS7N

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, acreditándolo mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Además, cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE).

## 7.2 Inversor fotovoltaico

La corriente generada en los módulos fotovoltaicos es corriente continua, y tendrá que ser convertida a corriente alterna con las mismas características que la red de distribución de electricidad, para poder ser cedida a ella. Esto se consigue mediante los inversores de corriente.

Los inversores dispuestos en el proyecto son tipo string y estáticos, concretamente el modelo SG125HV de Sungrow o similar. El número de inversores necesarios, teniendo en cuenta la potencia de la planta y la potencia unitaria de cada inversor, será de 32 unidades a los cuales se conectarán strings de 15 y 30 módulos en serie cada uno, dotando a la instalación de una potencia nominal de 4 MWn.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Procedimiento para las medidas de prevención de aislamiento para inversores fotovoltaicos interactivos.

Los inversores cumplirán con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).

Los inversores irán instalados sobre estructuras de celosía hincadas directamente sobre el terreno.



Ilustración. Inversor SG125HV

De forma general, las características de inversor empleado son las siguientes:

<b>Inversor (SG125HV)</b>	
<b>Valores de entrada CC</b>	
Tensión máxima de entrada (V)	1.500
Corriente de entrada máxima (A)	148
Corriente de cortocircuito máxima (A)	240
Tensión de arranque (V)	860
Rango de tensión por (V)	860-1450V
Tensión nominal de entrada (V)	860-1250V
Número independiente de entradas MPP	1
Número de entradas CC	1
<b>Valores de salida CA</b>	
Potencia (kVA)	125
Tensión nominal de salida (V)	600
Intensidad máxima de salida (A)	120
Frecuencia nominal de red de CA (Hz)	50
Rango voltaje AC (V)	480 - 690
Distorsión armónica total máxima	< 3%

Tabla. Características inversor fotovoltaico

A continuación, se muestra el diagrama de circuito interno del inversor:

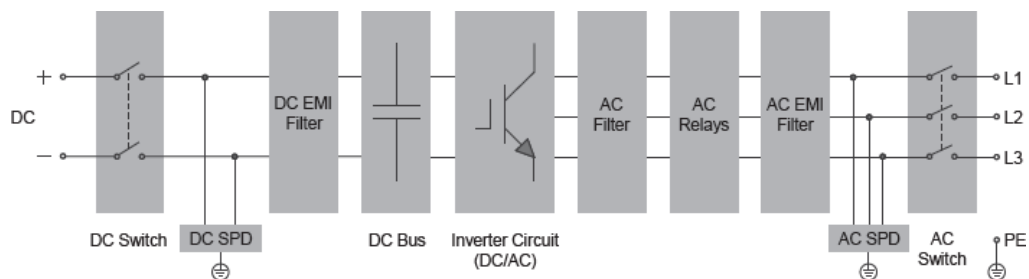


Ilustración. Diagrama de circuito del inversor

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes: o Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.

### **7.3 Estructura soporte (seguidores)**

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre una estructura de soporte que permita un buen anclaje al terreno y proporcione la inclinación idónea de los mismos en cada momento, realizando un seguimiento solar este – oeste, con eje norte – sur.

Además de resistir con el peso de los módulos fotovoltaicos, esta estructura de soporte debe resistir las sobrecargas de viento y nieve, tal y como establece el código técnico de la edificación.

El seguidor solar consigue incrementar la productividad de los módulos con respecto a un sistema fijo, en más de un 20 %, lo que permite maximizar la instalación con el mismo número de módulos fotovoltaicos.

Cada seguidor solar cuenta con un autómata PLC independiente de los demás y programable, mediante el cual el seguidor realiza el seguimiento solar astronómico, actúa en función del clima exterior y permite una operación a distancia.

Los seguidores se conectan a una estación meteorológica que con la ayuda de autómata PLC, se orienta ante las diversas situaciones climatológicas. La programación del autómata permite actuar al seguidor ante nieve, tormenta eléctrica, niebla, oscuridad y viento.

Estos seguidores funcionan mediante un accionamiento rotativo electromecánico irreversible con motor reductor de alta eficiencia de 155 W de potencia.

La estructura de soporte empleada permitirá las dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, tal y como establece el fabricante en sus especificaciones.

La estructura de soporte escogida para la presente instalación fotovoltaica es el modelo Monoline 1V de la marca PVhardware o similar, y se trata de un seguidor a un eje este – oeste, con eje norte – sur.

Esta estructura de soporte se compone de dos ejes principales simétricos con respecto a una unidad de giro central, alineados en dirección norte – sur. Encima de las vigas principales se instalan los módulos fotovoltaicos. La estructura esta soportada por una serie de pilares formados por perfiles tipo HEB y C hincados 1,50 metros en el terreno.

Cada seguidor es independiente entre sí desde el punto de vista estructural, y tienen la capacidad de adaptarse a pendientes de hasta 23,5% hacia el eje norte – sur e ilimitado hacia el este – oeste en el mismo tracker.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil de la instalación fotovoltaica.

El dimensionamiento de los pilares irá precedido de un estudio geotécnico del terreno, que limitará la profundidad necesaria de hincado y su dimensión óptima, de forma que se aprovechen los materiales de forma óptima.



Ilustración. Seguidor solar a 1 eje N-S. Configuración 1V

## 7.4 Instalación de Media Tensión

### 7.4.1 Red Subterránea de Media Tensión

#### Línea Subterránea de M.T. que une el Centro de Seccionamiento con los Centros de Transformación

El trazado descrito anteriormente, que une los centros de transformación con el centro de seccionamiento, utiliza un conductor de las siguientes características técnicas:

#### Conductor (RHZ1 18/30kV)

Características	
Longitud	1.059,30 metros y 1438,29 metros, en total 2.497,59 metros
Origen	Centro de Seccionamiento ubicado en la parcela 1961 del polígono 2
Fin	Centro de Transformación 1.125 kVA, ubicado en la parcela 1509 del polígono 2 Centro de Transformación 2.875 kVA, ubicado en la parcela 640 del polígono 2
Sección	3x1x240 mm <sup>2</sup>
Tensión	18/30 kV
Conductor	Aluminio compactado
Aislamiento	XLPE
Pantalla metálica	Pantalla de cables de Cu.

Tabla. Características del conductor CS - CT

### 7.4.2 Centro de Seccionamiento

Tal y como indican las condiciones de conexión emitidas por la compañía distribuidora, i-DE, se requiere la construcción de un centro de seccionamiento telemandado cuyo titular final será I-DE Redes Eléctricas Inteligentes. Este centro estará dotado de 11 posiciones de línea y un transformador, distribuidas del siguiente modo: 2 celdas para la instalación fotovoltaica Asparrena, 2 celdas de entrada, 2 celdas de salida, 2 celdas de derivación para STR Asparrena, 2 celdas de derivación para STC Recu. Férricas y una celda de protección.

Para ubicar estas instalaciones, se instalará un centro de seccionamiento tipo monobloque modelo PFU-7 para exterior de Ormazabal o similar, que se instalará a pie de la línea ALSASUA-GAMARRA 1-2 de 30 kV de la ST ALSASUA (30 kV).



### **Edificio prefabricado de hormigón**

Se trata de una envolvente de hormigón armado que cumplirá con las características generales especificadas en la NI 50.40.04 para centros de seccionamiento independientes de superficie, de maniobra exterior, para conexión de instalaciones particulares hasta 36 kV.

Las características principales del Edificio se detallan a continuación:

- El Edificio tendrá unas dimensiones de 8.080 mm de longitud por 2.585 mm de altura y 2.380mm de anchura.
- A lo largo de todo el perímetro se ejecutará una acera de 120 cm de anchura y 15 cm de espesor. Estará compuesta por un mallazo redondo de 4 mm de diámetro con rejilla de 30 x 30.
- Dispondrá de una única puerta de acceso para compañía.
- En el Edificio se instalará un transformador de 50kVA se dejará la correspondiente ventilación mediante rejillas homologadas de acero galvanizado antivandálicas.

### **Celdas de media tensión**

En el interior del Centro de Seccionamiento se instalará un sistema de celdas 10L1P (10 celdas de línea, 1 de protección) de la marca Ormazábal con aislamiento integral SF6.

Cumplirán lo especificado en la Norma NI 50.42.11 Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36kV, prefabricadas con dieléctrico de SF6, para CT.

**10 Celdas modulares de línea CGM.3-L (630A / 20 kA – M.Motor – eKorRCI)**, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor seccionador de tres posiciones (cat.E3 según normas IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión.

- $V_n = 36 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 20 \text{ kA}$
- Mando motor (Clase M2, 5000 maniobras)

Incluye:

- Indicador presencia de tensión
- Relé de control integrado comunicable eKorRCI con detección de sobreintensidades (fase-tierra y fase-fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión
- Sensores de tensión e intensidad.

**1 Celda modular de protección transformador** con interruptor automático CGM.3-V (630A / 20 kA – M.Motor), aislamiento integral SF6, equipada con interruptor automático de corte en vacío (cat.E2 según normas IEC 62271-100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat.E2 según normas IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión, con mando manual.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 630\text{ A}$
- $I_{cc} = 20\text{ kA}$

### **Transformador**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 30 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2). **Denominación Iberdrola TC-50/36/30 B2-O-PE código 72 29 105. NI 72.30.00.**

-Otras características constructivas:

Regulación en el primario:	+2,5%, +5%, +7,5%, +10%
Tensión de cortocircuito (Ecc):	4%
Grupo de conexión:	Yzn11
Protección incorporada al transformador:	Sin protección propia
Tipo Interior/Caseta (TC)	

### **7.4.3 Centro de Transformación (1.125 kVA)**

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dispone de un centro de transformación donde se aloja el transformador de potencia para elevar la tensión de la energía generada.

El Centro de transformación proyectado estará compuesto por las siguientes partes y materiales:

#### **Edificio prefabricado de hormigón**

El Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-4 de ORMAZABAL y estará formado por un envolvente monobloque de hormigón tipo caseta, de instalación de superficie y maniobra interior (s/norma IEC 62271-202), con capacidad para **un transformador de 1.125 kVA**, las celdas de media tensión que se describen en el punto siguiente, el Cuadro General de Baja Tensión, el Cuadro de Servicios Auxiliares y el Control y monitorización de la Planta. El edificio tendrá unas dimensiones exteriores de 4.460 mm de longitud por 3.045 mm de altura y 2.380 mm de anchura y una distribución que cumple con lo estipulado en la MIE-RAT-14.

A lo largo de todo el perímetro se ejecutará una acera de 120 cm de anchura y 15 cm de espesor. Estará compuesta por un mallazo redondo de 4 mm de diámetro con rejilla de 30 x 30.

**Transformador de potencia**

Para dar servicio al PFV se contará con un transformador JARA de 1.125 kVA, sumergido en líquido dieléctrico con las siguientes características:

Datos Generales	
Tensión de primario	30kV
Tensión de secundario	600V
Regulación en vacío	$\pm 2,5 \pm 5 \pm 10 \%$
Grupo de conexión	Dyn11
Frecuencia	50Hz
Tensión de cortocircuito a 75°C	6%
Perdidas en carga	10.450 W
Perdidas en vacío	983 W

Tabla. Datos generales transformador

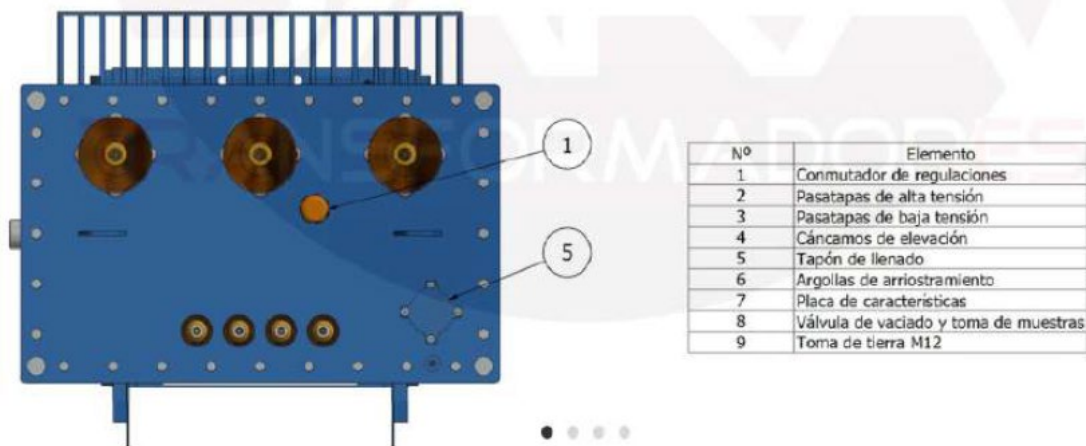


Tabla. Transformador de 1.125 kVA en planta

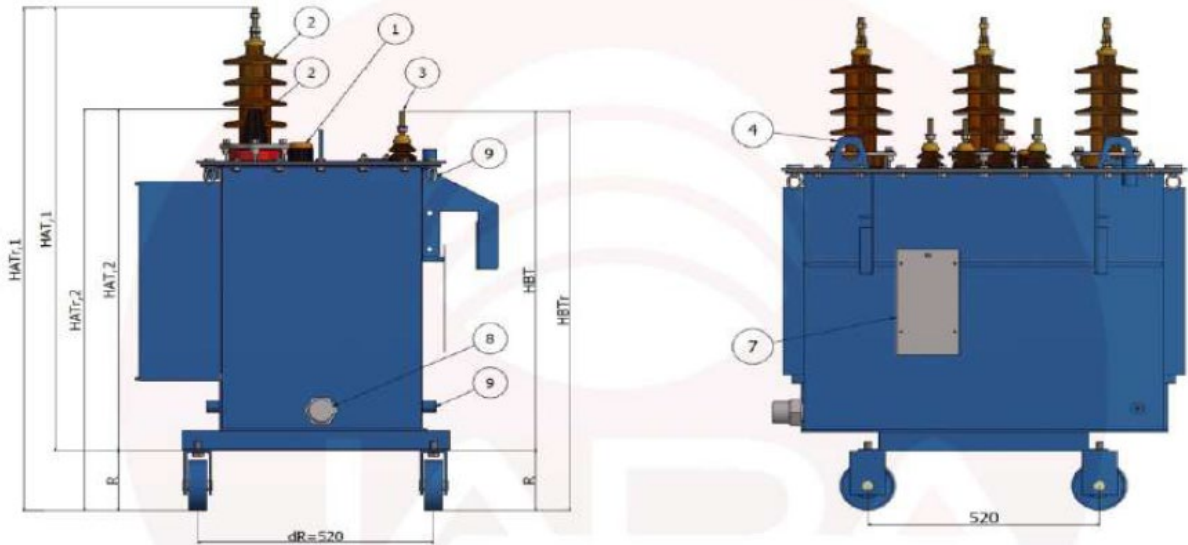


Tabla. Transformador de 1.125 kVA en perfil y alzado

### Transformador de reducción de potencia a Baja Tensión

Como la solución adoptada en el presente Proyecto es con inversores a 600 V, se hace necesario instalar un transformador en el interior del Centro de transformación para convertir la tensión a 420 V, la cual es necesaria para todas varias de las instalaciones vinculadas con la explotación. Por todo ello se instala un transformador de 10 kVA 600/420 V con las siguientes características:

Datos Generales	
Potencia	10kVA
Tension de primario	600V
Tension de secundario	420V
ED	100%
Grupo de conexión	Dyn11
Frecuencia	50Hz
Clase	1
Clase de aislamiento	F

<b>Grado de protección</b>	IP23
<b>Rigidez dieléctrica entre primario y secundario</b>	5.000 V
<b>Rigidez dieléctrica entre primario y masa</b>	3.500 V

Tabla. Datos generales transformador

### **Celdas de media tensión del centro de transformación**

**1 Celda modular de línea CGM.3-L (630A / 20 kA)**, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor seccionador de tres posiciones (cat.E3 según normas IEC 62271-103), conexión seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 630\text{ A}$
- $I_{cc} = 20\text{ kA}$

Incluye:

- Indicador presencia de tensión
- Relé de control integrado comunicable ekoRRCI con detección de sobreintensidades (fase-tierra y fase-fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión
- Sensores de tensión e intensidad.

**1 Celda modular de protección general con interruptor automático CGM.3-V (630A / 20 kA – M.Motor)**, aislamiento integral SF6, equipada con interruptor automático de corte en vacío (cat.E2 según normas IEC 62271-100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat.E2 según normas IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión, con mando manual.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 630\text{ A}$
- $I_{cc} = 20\text{ kA}$

**1 módulo metálico adosado a las celdas** en su parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior la siguiente aparamenta:

- 1 relé de protección multifunción de alimentador y controlador de posición ekoRPS con las siguientes funciones:
  - o Sobreintensidad de fase (50/51)
  - o Sobreintensidad de tierra (50N/51N)

- Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67/67N)
- Sobreintensidad direccional de neutro aislado (67NA)
- Sobretensión (27)
- Sobretensión (59)
- Sobretensión homopolar (59N)
- Sobrefrecuencia y subfrecuencia (81M/m)
- Inversor de potencia (32)
- 1 resistencia antiferroresonancia, 50 ohmios, 2 A.
- 3 transformadores de intensidad de fase toroidales 1000/1 0,2 VA 5P20 instalados convenientemente en los pasatapas.

#### **1 Equipo rectificador/cargador de baterías ekorUCB**

- Tensión: 230 Vac, 30% monofásica
- Frecuencia: 50 hz, 5%
- Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 minuto, resto de grupos 2,5 kV/1 minuto
- Rectificador con tensión nominal a la salida de 48 Vcc, 15% e intensidad de salida de 5 A.
- Batería de plomo vida mínima de 5 años con capacidad nominal de 17 Ah a 48 Vcc.

**1 Celda modular de medida CGM.3-M** (630 A / 30 kA – 3TT+3TI), incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 TT y 3 TI con doble secundario verificados.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 400\text{ A}$
- $I_{cc} = 16\text{ Ka}$

#### **Señalización**

El edificio cumple con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al centro y pantallas de protección llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar visible en el interior del Centro de Transformación, se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- El Centro estará equipado con una pértiga y banqueta aislantes, para la ejecución de las maniobras.

#### **Ventilación**

La ventilación del Centro de Transformación quedará garantizada mediante rejillas, las cuales vienen perfectamente calculadas y ajustadas de fábrica en función de las características del centro. En el anejo de cálculos se justifican sus necesidades y dimensiones mínimas.

### **Sistema de extinción de incendios**

El transformador proyectado a instalar contiene un dieléctrico cuyo volumen de aceite es mayor a 50 litros (aproximadamente 765 litros). El líquido dieléctrico utilizado tendrá un punto de combustión superior a 300°C. Por lo tanto, y teniendo en cuenta lo establecido en la ITC-RAT 14:

Según el punto 5.1 Sistemas contra incendios apartado a) Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores.

*“Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato ó transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad.*

*Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300°C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.”*

Se instalará un sistema de recogida de posibles derrames para impedir su salida al exterior. En cuanto al sistema de extinción de incendios, como se indica en los subapartados b.1) y b.2) del punto 5.1 Sistemas contra incendios de la ITC RAT 14, al utilizar un líquido dieléctrico con un punto de combustión mayor a 300°C, se dispondrá, como mínimo, de un extintor de eficacia 89B, el cual debe ser fácilmente accesible.

### **Campo magnético**

Los conductores y equipos del centro de transformación cumplirán con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, este apartado se encuentra justificado en el DOC. 2 Cálculos (Estudio de Campos Magnéticos), donde se verifica que no se superan los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

### **Ruido**

El nivel de ruido originado por el centro de transformación cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT14, ya que todos los elementos y maquinas estarán situadas irán alojados en un edificio prefabricado que cumplirá lo estipulado.

## **7.4.4 Centro de Transformación (2.875 kVA)**

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dispone de un centro de transformación donde se aloja el transformador de potencia para elevar la tensión de la energía generada.

El Centro de transformación proyectado estará compuesto por las siguientes partes y materiales:

### Edificio prefabricado de hormigón

El Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-4 de ORMAZABAL y estará formado por un envolvente monobloque de hormigón tipo caseta, de instalación de superficie y maniobra interior (s/norma IEC 62271-202), con capacidad para un **transformador de 2.875 kVA**, las celdas de media tensión que se describen en el punto siguiente, el Cuadro General de Baja Tensión, el Cuadro de Servicios Auxiliares y el Control y monitorización de la Planta. El edificio tendrá unas dimensiones exteriores de 4.460 mm de longitud por 3.045 mm de altura y 2.380 mm de anchura y una distribución que cumple con lo estipulado en la MIE-RAT-14.

A lo largo de todo el perímetro se ejecutará una acera de 120 cm de anchura y 15 cm de espesor. Estará compuesta por un mallazo redondo de 4 mm de diámetro con rejilla de 30 x 30.

### Transformador de potencia

Para dar servicio al PFV se contará con un transformador JARA de 2.875 kVA, sumergido en líquido dieléctrico con las siguientes características:

Datos Generales	
Tension de primario	30kV
Tension de secundario	600V
Regulación en vacio	$\pm 2,5 \pm 5 \pm 10 \%$
Grupo de conexión	Dyn11
Frecuencia	50Hz
Tension de cortocircuito a 75°C	6%
Perdidas en carga	25.300 W
Perdidas en vacio	2.277 W

Tabla. Datos generales transformador

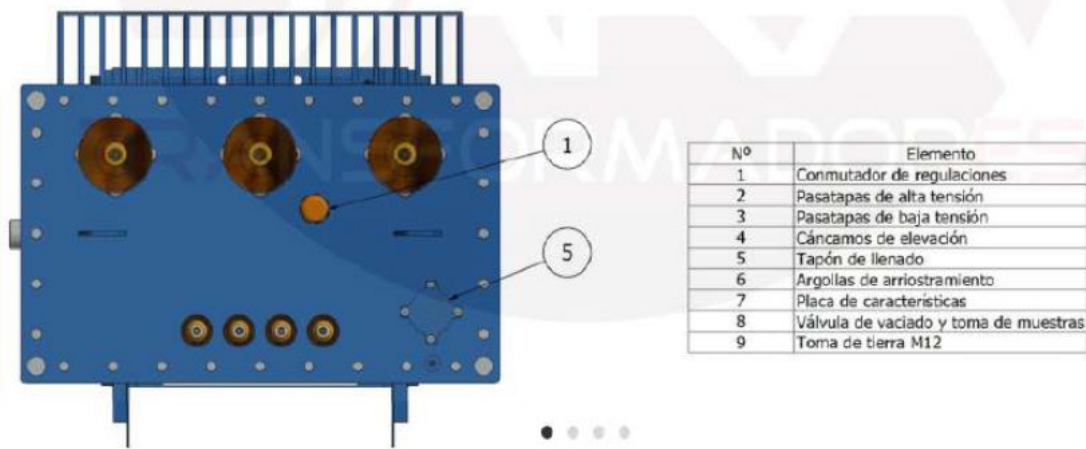


Tabla. Transformador de 2.875 kVA en planta

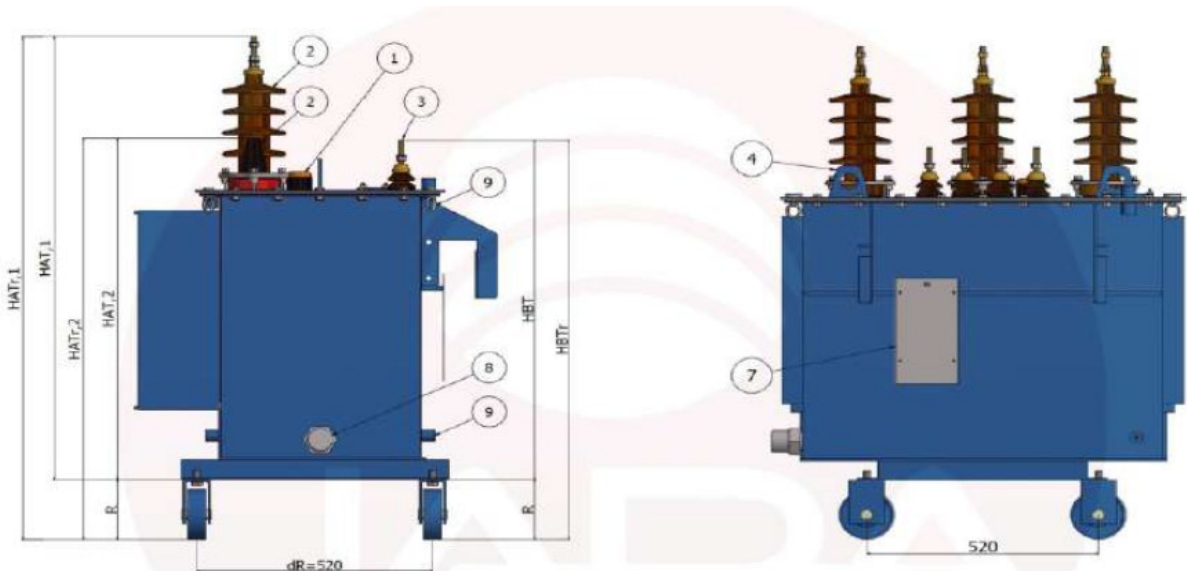


Tabla. Transformador de 2.875 kVA en perfil y alzado

### **Transformador de reducción de potencia a Baja Tensión**

Como la solución adoptada en el presente Proyecto es con inversores a 600 V, se hace necesario instalar un transformador en el interior del Centro de transformación para convertir la tensión a 420 V, la cual es necesaria para todas varias de las instalaciones vinculadas con la explotación. Por todo ello se instala un transformador de 10 kVA 600/420 V con las siguientes características:

Datos Generales	
Potencia	10kVA

<b>Tension de primario</b>	600V
<b>Tension de secundario</b>	420V
<b>ED</b>	100%
<b>Grupo de conexión</b>	Dyn11
<b>Frecuencia</b>	50Hz
<b>Clase</b>	1
<b>Clase de aislamiento</b>	F
<b>Grado de protección</b>	IP23
<b>Rigidez dieléctrica entre primario y secundario</b>	5.000 V
<b>Rigidez dieléctrica entre primario y masa</b>	3.500 V

Tabla. Datos generales transformador

### Celdas de media tensión del centro de transformación

**1 Celda modular de línea CGM.3-L (630A / 20 kA)**, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor seccionador de tres posiciones (cat.E3 según normas IEC 62271-103), conexión seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 630\text{ A}$
- $I_{cc} = 20\text{ kA}$

Incluye:

- Indicador presencia de tensión
- Relé de control integrado comunicable ekoRCI con detección de sobreintensidades (fase-tierra y fase-fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión
- Sensores de tensión e intensidad.

**1 Celda modular de protección general con interruptor automático CGM.3-V (630A / 20 kA – M.Motor)**, aislamiento integral SF6, equipada con interruptor automático de corte en vacío (cat.E2 según normas IEC 62271-

100), con mando motor. Seccionador de tres posiciones (cat.E2 según normas IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra e indicador de presencia de tensión, con mando manual.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 630\text{ A}$
- $I_{cc} = 20\text{ kA}$

**1 módulo metálico adosado a las celdas** en su parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior la siguiente aparatura:

- 1 relé de protección multifunción de alimentador y controlador de posición ekoRPS con las siguientes funciones:
  - o Sobreintensidad de fase (50/51)
  - o Sobreintensidad de tierra (50N/51N)
  - o Sobreintensidad direccional de fase y neutro (67/67N)
  - o Sobreintensidad direccional de neutro aislado (67NA)
  - o Sobretensión (27)
  - o Sobretensión (59)
  - o Sobretensión homopolar (59N)
  - o Sobre frecuencia y subfrecuencia (81M/m)
  - o Inversor de potencia (32)
  - o 1 resistencia antiferresonancia, 50 ohmios, 2 A.
  - o 3 transformadores de intensidad de fase toroidales 1000/1 0,2 VA 5P20 instalados convenientemente en los pasatapas.

**1 Equipo rectificador/cargador de baterías ekoUCB**

- Tensión: 230 Vac, 30% monofásica
- Frecuencia: 50 hz, 5%
- Aislamiento a la entrada de 10 kV/1 minuto, resto de grupos 2,5 kV/1 minuto
- Rectificador con tensión nominal a la salida de 48 Vcc, 15% e intensidad de salida de 5 A.
- Batería de plomo vida mínima de 5 años con capacidad nominal de 17 Ah a 48 Vcc.

**1 Celda modular de medida CGM.3-M** (630 A / 20 kA – 3TT+3TI), incluye interconexión de potencia con celdas contiguas y 3 TT y 3 TI con doble secundario verificados.

- $V_n = 36\text{kV}$
- $I_n = 400\text{ A}$
- $I_{cc} = 16\text{ Ka}$

**Señalización**

El edificio cumple con las siguientes prescripciones:

- Las puertas de acceso al centro y pantallas de protección llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar visible en el interior del Centro de Transformación, se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- El Centro estará equipado con una pértiga y banqueta aislantes, para la ejecución de las maniobras.

### **Ventilación**

La ventilación del Centro de Transformación quedará garantizada mediante rejillas, las cuales vienen perfectamente calculadas y ajustadas de fábrica en función de las características del centro. En el anejo de cálculos se justifican sus necesidades y dimensiones mínimas.

### **Sistema de extinción de incendios**

El transformador proyectado a instalar contiene un dieléctrico cuyo volumen de aceite es mayor a 50 litros (aproximadamente 1805 litros). El líquido dieléctrico utilizado tendrá un punto de combustión superior a 300°C. Por lo tanto, y teniendo en cuenta lo establecido en la ITC-RAT 14:

Según el punto 5.1 Sistemas contra incendios apartado a) Instalación de dispositivos de recogida del líquido dieléctrico en fosos colectores.

*“Si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato ó transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad.*

*Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300°C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.”*

Se instalará un sistema de recogida de posibles derrames para impedir su salida al exterior. En cuanto al sistema de extinción de incendios, como se indica en los subapartados b.1) y b.2) del punto 5.1 Sistemas contra incendios de la ITC RAT 14, al utilizar un líquido dieléctrico con un punto de combustión mayor a 300°C, se dispondrá, como mínimo, de un extintor de eficacia 89B, el cual debe ser fácilmente accesible.

### **Campo magnético**

Los conductores y equipos del centro de transformación cumplirán con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo, este apartado se encuentra justificado en el DOC. 2 Cálculos (Estudio de Campos Magnéticos), donde se verifica que no se superan los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

### **Ruido**

El nivel de ruido originado por el centro de transformación cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT14, ya que todos los elementos y maquinas estarán situadas irán alojados en un edificio prefabricado que cumplirá lo estipulado.

## **7.5 Cuadro general de Baja Tensión**

Se instalarán dos Cuadros Generales de Baja Tensión, uno para cada isla, en los Edificios prefabricados de hormigón destinados a los Centros de Transformación. Desde el CGBT se alimentarán los 32 inversores de 125 kW según lo indicado anteriormente.

El Cuadro General se realizará mediante envolvente de superficie metálica con unas dimensiones aproximadas de 2.000x1.160x400 mm el cual dispondrá de los siguientes elementos:

- Interruptor seccionador de 3x1250 A con motorización de TELERGÓN e interconexión con relé de protección para gestionar su disparo y rearme en caso de corte (\*\*)
- Conjunto de protección contra sobretensiones permanentes tipo v-check de Cirprotec y sobretensiones transitorias PRD1 25r 3P + N con interruptor automático de 4x80 A tipo NG125L 50 kA.
- 32 salidas protegidas con fusibles de 140 A alojados sobre bases portafusibles de 600 V.

A continuación, se muestra una imagen del tipo de envolvente a instalar:



Ilustración. Envoltorio metálico del CGBT

## 7.6 Protecciones y cableado

Las instalaciones fotovoltaicas deberán cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones. Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado

2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobreintensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobreintensidades, así como de las especificaciones de la aparatada encargada de

tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado y de las masas de la instalación generadora, por otro.

El esquema seleccionado es un esquema TN-S, es decir, el conductor de neutro y el de protección son distintos en todo el esquema.

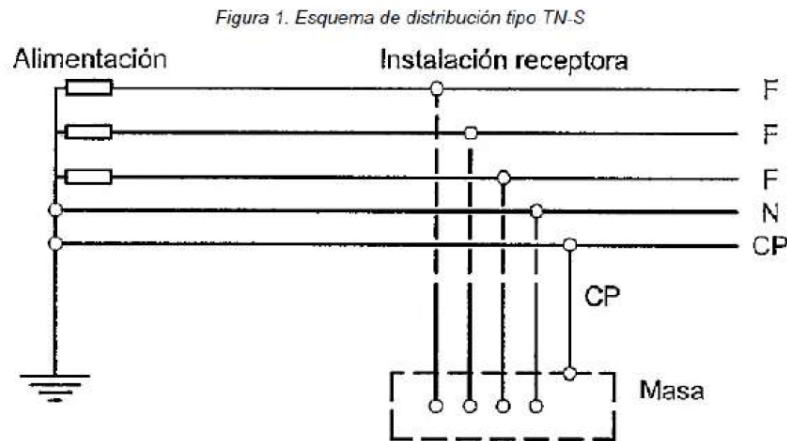


Ilustración. Esquema TN-S

Los esquemas TN tienen un punto de la alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a dicho punto mediante conductores de protección.

### 7.6.1 Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos.

Siguiendo las indicaciones de la REBT-BT-24, que indica los medios que se pueden emplear y que están definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, se opta por:

- Protección por aislamiento de las partes activas, las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Respecto a los módulos fotovoltaicos, cumplirán con las normas eléctricas y de calidad IEC 61215 y UNE-EN 61.730, serán de clase II de protección, es decir, disponen de un aislamiento doble o reforzado lo que permite utilizarlos sin medios de protección por puesta a tierra.
- Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IPXXB, según UNE 20.324.

- Las partes activas en la instalación serán los componentes de las cajas de seccionamiento y protección que se situarán sobre las estructuras, para cumplir con lo antes indicado se instalarán únicamente en cajas acordes a la Norma UNE-EN 60.439-1 y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según EN 60.259.

### 7.6.2 Protección contra contactos indirectos

Tal y como indica el REBT-BT-24 para un esquema TN, una puesta a tierra múltiple, en puntos repartidos con regularidad, puede ser necesaria para asegurarse de que el potencial del conductor de protección se mantiene, en caso de fallo, lo más posible a tierra. Por la misma razón se recomienda conectar el conductor de protección a tierra en el punto de entrada de cada edificio o establecimiento.

Las características de los dispositivos de protección y las secciones de los conductores se eligen de manera que, si se produce en un lugar cualquiera un fallo, la impedancia despreciable, entre un conductor de fase y el conductor de protección o una masa, el corte automático se efectúe en tiempo igual, como máximo, al valor especificado, y se cumpla la siguiente condición:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

Donde:

- $Z_S$ : Es la impedancia del bucle de defecto, incluyendo la de la fuente, la del conductor activo hasta el punto de defecto y la del conductor de protección, desde el punto de defecto hasta la fuente.
- $I_a$ : Es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de corte automático en un tiempo como máximo
- $U_0$ : En caso de utilización de un dispositivo de corriente diferencial-residual,  $I_a$  es la corriente diferencial asignada  $U_0$  es la tensión nominal entre fase y tierra, valor eficaz en corriente alterna.

En la norma UNE 20.460-4-41 se indican las condiciones especiales que deben cumplirse para permitir tiempos de interrupción mayores o condiciones especiales de instalación. En el esquema TN pueden utilizarse los dispositivos de protección siguientes:

- Dispositivos de protección de máxima corriente, tales como fusibles, interruptores automáticos.
- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

### 7.6.3 Protección contra sobreintensidad

El REBT en su ITC-BT-22 exige que todo circuito se encuentre protegido contra los defectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo. Se debe realizar la protección contra sobrecargas, para ello, los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores.

#### 7.6.4 Protección contra sobretensiones

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Los inversores dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II tanto en AC como en DC.

#### 7.6.5 Protección en corriente continua

Como se indica en la normativa, el material eléctrico de corriente continua debe considerarse bajo tensión, tanto cuando el lado de la corriente alterna esté desconectado de la red, como cuando el inversor está desconectado del lado de la corriente continua.

Es por ello por lo que, se realizará una separación física de los elementos susceptibles de estar en tensión de la parte de continua y se separarán los positivos y negativos de la instalación a fin de evitar un contacto simultáneo accidental de alguna persona con ambos polos. Todos los componentes de la parte de corriente continua serán de aislamiento clase II, esto incluye: módulos, cableado, etc.

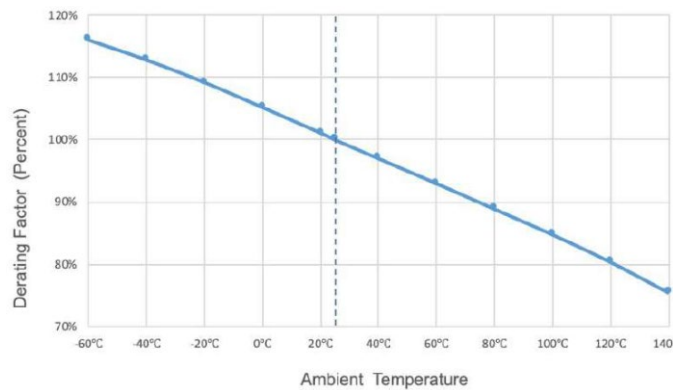
Se instalarán fusibles en cada rama de módulos fotovoltaicos conectados en serie, en el polo positivo. Si se produjese alguna anomalía que implicase el paso de una corriente muy superior a lo normal por una rama, el fusible realizaría su función impidiéndolo. Además, los fusibles permiten el seccionamiento de todas las ramas para las tareas de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo.

Para el dimensionamiento de los fusibles, se tuvo en cuenta los criterios establecidos por el fabricante:

- El voltaje del fusible debe ser más alto de que el máximo voltaje a circuito abierto del string. En la siguiente formula se ha tenido en consideración una temperatura mínima de  $-4^{\circ}\text{C}$ .

$$U_n \geq M (\text{numero de modulos por string}) \cdot U_{oc\ stc} \rightarrow U_n \geq 30 \cdot 47,64 = 1429,2\text{ V}$$

- A la hora de determinar la intensidad nominal, se aplicará un factor de corrección  $K_t$  para temperaturas ambiente diferentes a  $25^{\circ}\text{C}$  ( $K_t=0,95$ )



- En el caso de aplicaciones fotovoltaicas, se aplicará un factor de variación de corriente  $K_c$  ( $K_c=0.85$ )
- Como los fusibles estarán agrupados, se aplicará un factor de corrección  $K_g$

Number of Holders n	$K_g$ Grouping Factor
$1 \leq n < 5$	1
$5 \leq n < 8$	0.9
$8 \leq n < 12$	0.8
$12 \leq n$	0.75

$$I_n \geq \frac{I_{sc}}{K_T \cdot K_C \cdot K_G} = \frac{18,49}{0,95 \cdot 0,85 \cdot 0,75} = 30,53$$

Basando en la corriente y voltaje nominal calculado, el fusible adecuado para esta instalación tendrá una  $I_n=32A$  y una  $U_n=1500V$ . Este elemento cumple con las condiciones de funcionamiento establecidas en la ITC-BT-22.

- 1ª Condición

$$I_B \leq I_n \leq I_z \rightarrow 18,49 \leq 32 \leq 49 \text{ (CUMPLE)}$$

- 2ª Condición

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \rightarrow 1,6 \cdot 32 \leq 1,45 \cdot 49 \text{ (CUMPLE)}$$

Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante dispositivos de protección clase II (integrado en el inversor) y a través de varistores de vigilancia térmica.

### 7.6.1 Protección en corriente alterna

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable (o conductor) contra sobrecargas debe cumplir con las condiciones de funcionamiento establecidas en la ITC-BT-22. Teniendo en cuenta el dimensionamiento del fusible ( $I_n$ ), la corriente máxima de salida del inversor ( $I_B$ ) y la corriente máxima admisible del conductor ( $I_z$ ), se establece lo siguiente:

- 1ª Condición

$$I_B \leq I_n \leq I_z \rightarrow 120 \leq 140 \leq 261 \text{ (CUMPLE)}$$

- 2ª Condición

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_F \rightarrow 1,6 \cdot 140 \leq 1,45 \cdot 261 \text{ (CUMPLE)}$$

En el caso de fusibles, la característica equivalente a la  $I_2$  de los interruptores automáticos es la denominada  $I_F$  o Intensidad de funcionamiento, que para los fusibles toma el siguiente valor:

$$I_2 = 1,60 \cdot I_n \text{ si } I_n \geq 16A$$

En el apartado 1.4.1 Cálculo por sobreintensidad se detallan los valores de  $I_B = 120,42 A$  e  $I_z = 261 A$ , para una sección de conductor de  $240 \text{ mm}^2$ .

## 7.6.2 Protecciones adicionales

La norma armonizada para la instalación de sistemas fotovoltaicos, UNE-HD 60364-7-712:2017, establece como medida de protección contra descargas eléctricas y protección contra incendios la aplicación fiable de la clase de protección II, que implica un “aislamiento doble o reforzado” durante toda la vida útil de la instalación. Esta fiabilidad a lo largo de la vida útil solo puede garantizarse mediante la aplicación de dispositivos complementarios.

Considerando que el inversor propuesto para este proyecto cuenta únicamente con aislamiento básico a tierra de todos los conductores activos en el lado de corriente continua, se instalará un dispositivo controlador del aislamiento (IMD). Este dispositivo verificará el estado de aislamiento durante la vida útil de la instalación y se seleccionará de acuerdo con la norma UNE-EN 61557-8 o UNE-EN 61557-9. El dispositivo de detección de aislamiento (IMD) garantizará la existencia de un nivel mínimo de aislamiento mediante medidas nocturnas o, como mínimo, por la mañana antes de conectar el inversor a los módulos fotovoltaicos y en caso de disparo de la protección de puesta a tierra.

## 7.7 Cableado

De acuerdo con el pliego de condiciones técnicas del IDAE, el cableado cumplirá los puntos siguientes:

- Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 % y los de la parte de corriente alterna tendrán una sección tal que la caída de tensión sea inferior del 2 %, teniendo 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 a la normativa vigente.
- Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.
- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123 y con un aislamiento mínimo de 1.500 V.
- Se utilizarán arquetas de medida suficientes para la interconexión del cableado. Se sellarán los tubos, una vez introducidos los cables, con espuma de poliuretano o similar para evitar la entrada de roedores.

### 7.7.1 Prescripciones generales del cableado

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación vigente y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas. No pudiendo ser superiores al 1,5% total.

Los cables serán libres de halógenos y de comportamiento frente al fuego según:

- No propagación de la llama según EN 60332-1-2, DIN VDE 0482
- No propagación del incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2
- Baja toxicidad, según EN 50305, ITC 3

El cableado de BT que discurra al aire deberá ser de calidad solar, es decir, estar expuesto directamente a la radiación solar, trabajar de forma continua a 120° y contar con un aval de durabilidad por un periodo de, al menos, 35 años.

Podrán ser instalados en bandejas, conductos, paredes y equipos y estarán especialmente indicados para aplicaciones solares con aislamiento de protección (clase II).

De forma general, las características que permiten considerar un equipo como perteneciente a la Clase II, aparato con doble aislamiento eléctrico, es uno que ha sido diseñado de tal forma que no requiere una toma a tierra de seguridad eléctrica.

### 7.7.2 Cableado de Corriente Continua

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

El cable solar está especialmente diseñado para aplicaciones fotovoltaicas, es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

El cable solar que utilizar será unipolar de Cobre electrolítico estañado, clase 5 (flexible) según UNEEN 60228 e IEC 60228. Por lo tanto, se utilizará cable de tipo solar ZZ-F/H1Z2Z2-K 0,6/1 kV (1,8 kV DC) según norma EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.

El cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, Eca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.

Cada rama del generador fotovoltaico está compuesta por 15 o 30 seguidores conectados en serie. Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta el inversor. Los cables de cada cadena de módulos (string) podrán ir fijados a la estructura o a un cable fiador.

### 7.7.3 Cableado de Corriente Alterna

Desde cada inversor hasta el centro de transformación, se dispondrá del tipo de cable RV Al 0,6/1 kV de la sección calculada en el DOC. 2 Cálculos, dicha sección de conductor garantiza el cumplimiento de caída de tensión inferior al 2% (exigido en el PCT-IDAE) y demás normativa vigente y a su vez con los criterios de máxima intensidad en la instalación.

- Aislamiento XLPE
- Cubierta PVC tipo DMV-18
- Resistencia a la abrasión
- Rango de trabajo: -25°C a +90°C
- Temperatura de cortocircuito 250 ° C
- Norma UNE-21123

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de CA deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

#### 7.7.4 Cableado de Media Tensión

Los conductores subterráneos de MT AC que constituyen la conexión entre las diferentes partes de la instalación que se han detallado anteriormente, tendrán una sección de 240 mm<sup>2</sup> (tramo entre el Centro de Seccionamiento y los Centros de Transformación de la IFV) tipo RHZ1-18/30 kV.

El cable que instalar tendrá las siguientes características:

- Será cable de aluminio de 18/30 kV
- Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión, así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica, los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS).
- No se colocarán empalmes entre tramos entre Centro de Seccionamiento y Centro de Transformación.

#### 7.8 Puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-RAT 13: instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: instalaciones de puesta a tierra.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica, esta separación galvánica se realizará por medio de los transformadores de MT/BT asociados a los inversores.

Los marcos de los módulos, las estructuras fijas, y los inversores se conectarán a tierra a través de picas de cobre.

La configuración de estas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Se utilizarán picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm con cable de cobre desnudo según la ITC-RAT 13, y la ITC-BT 18. Estas picas se interconectarán creando una red de tierras por medio de cable desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup>.

Las instalaciones de M.T. de los edificios estarán dotadas de una tierra de protección y la tierra de servicio de forma que se evite transmitir tensiones peligrosas de M.T. a los equipos de B.T., se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos metálicos.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las carcasas de los transformadores.

La puesta a tierra de protección estará formada por una malla perimetral compuesta por un cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> y picas de 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm situadas en las esquinas de los edificios.

La tierra de servicio estará formada por picas 2 m de largo y con un diámetro de 14 mm conectadas con un cable de Cu aislado de 50 mm<sup>2</sup>.

## **8. OBRA CIVIL**

Se realizarán todos los trabajos necesarios de movimientos de tierras y demás trabajos de obra civil necesarios con el objeto de adecuar y acondicionar el terreno que acogerá la instalación, implantar todas las vías de acceso, las canalizaciones, cunetas, zanjas y restantes infraestructuras definidas.

### **8.1 Levantamiento topográfico**

Se realiza un levantamiento topográfico de toda la parcela para valorar las cotas del perímetro de la parcela y poder valorar el montante de la explanada existente y alcance del movimiento de tierras.

De dicho estudio topográfico se deduce que la parcela es prácticamente llana y presenta un desnivel mínimo despreciable.

De todo ello se deduce que la parcela se encuentra prácticamente a nivel y no necesita realizar movimientos de tierras importantes para la nivelación de la superficie, por todo ello se realizará una nivelación mínima para compensar parte de la pendiente existente, sin llegar a realizar aportación de tierras ni transporte de excedentes al vertedero.

### **8.2 Estudio geotécnico**

Antes de comenzar los trabajos de construcción, y una vez replanteado topográficamente la implantación de todas las infraestructuras, se procederá a realizar el correspondiente estudio geotécnico del terreno para garantizar que el cálculo de la estructura realizado en el Proyecto es suficiente y correcto. En caso de que exista algún valor crítico se volverá a realizar el correspondiente cálculo de los elementos afectados.

### **8.3 Movimiento de tierras**

Será necesaria la realización de movimiento de tierras en algunas zonas, no obstante, se intentará minimizar al máximo la realización de estos trabajos

La ejecución de la presente instalación fotovoltaica conllevará ejecutar movimiento de tierras para las siguientes operaciones:

- Ejecución de viales interiores.
- Cimentación de centro de transformación.
- Zanjas para la distribución de las conducciones eléctricas.

Para las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos no es necesario ejecutar movimiento de tierras ya que los pilares se encuentran hincados sobre el terreno.

### 8.3.1 Viales interiores

Se construirán viales internos de 3 metros de ancho para permitir un acceso adecuado durante las fases de construcción y mantenimiento, con el fin de evitar la generación de polvo y suciedad en el parque. El trabajo con respecto a movimiento de tierras para la construcción de estos viales consiste en limpieza y excavación de la capa de tierra más superficial, de espesores entorno a 30cm, para el posterior vertido de distintos materiales granulares (Zahorra).

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente y las medidas realizadas, se plantea un movimiento de tierras de aproximado de:

$$3.279m^2(\text{perimetral}) + 1.455m^2(\text{perimetral}) + 1.930m^2(\text{interior}) + 534m^2(\text{interior}) + \\ = 9.926m^2(\text{superficie viales})$$

$$9.926m^2(\text{superficie viales}) \cdot 0,3(\text{profundidad}) = 2.977m^3(\text{movimiento\_de\_tierras})$$

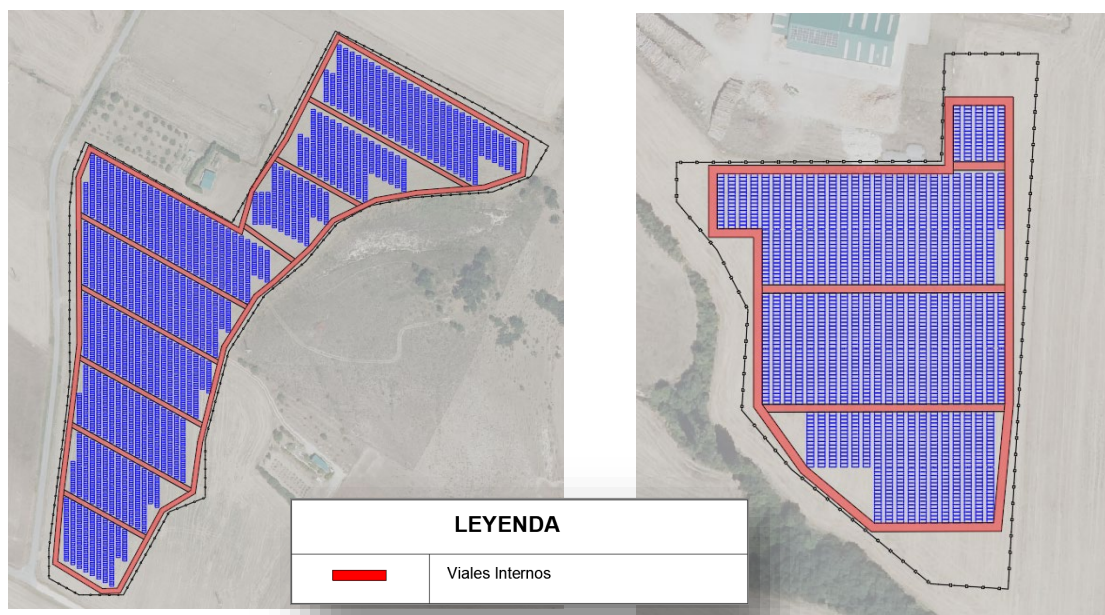


Ilustración. Movimiento de tierras Viales Interiores

### 8.3.2 Cimentación de Centro de Transformación

Para la ubicación de los centros de transformación, se realizará una excavación con una superficie de 32,79 m<sup>2</sup> (incluyendo la acera perimetral de 1,2 m y el edificio) y una profundidad aproximada de 0,56 m, obteniendo una superficie de:

$$32,79m^2(\text{superficie}) \cdot 0,56m(\text{profundidad}) \cdot 2(\text{n}^{\circ} \text{ de CT's}) = 36,72m^3(\text{movimiento\_de\_tierras})$$

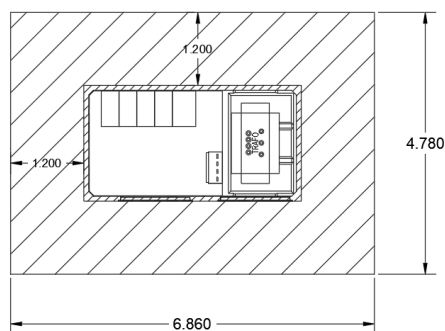


Ilustración. Dimensiones edificio Centro de Transformación

### 8.3.3 Líneas eléctricas

Según el proyecto, las líneas eléctricas del proyecto Beitia serán completamente subterráneas. En cuanto a la línea de evacuación, se plantea realizar una zanja con una profundidad de 1 m y un ancho de 0,6 m. La longitud total de la zanja será de aproximadamente 1.770 m, obteniendo así un movimiento de tierras aproximado de:

$$1m(\text{profundidad}) \cdot 0,6m(\text{ancho}) \cdot 1.770m(\text{longitud}) = 1.062m^3(\text{movimiento\_de\_tierras})$$

En cuanto a las canalizaciones internas de la planta, se plantea la realización de distintas zanjas por las que discurrirán los conductores de corriente alterna (CA). Según las mediciones realizadas, se proyectan aproximadamente 2.240 m. Dichas zanjas tendrán aproximadamente 0,8 m de profundidad y 0,5 m de ancho, resultando en:

$$0,8m(\text{profundidad}) \cdot 0,5m(\text{ancho}) \cdot 2.240m(\text{longitud}) = 896m^3(\text{movimiento\_de\_tierras})$$

<b>Parque Fotovoltaico</b>	
3909,72	m <sup>3</sup> . totales de movimiento de tierras
0	m <sup>3</sup> . totales de prestamo de tierras
3909,72	m <sup>3</sup> . de excavacion de tierras
3909,72	m <sup>3</sup> . de sobrante de tierras
896	m <sup>3</sup> . sobrante de tierras que se prevé valorizar
3013,72	m <sup>3</sup> . sobrante de tierras que se prevé eliminar

<b>Linea de Evacuacion</b>	
1062	m <sup>3</sup> . totales de movimiento de tierras
0	m <sup>3</sup> . totales de prestamo de tierras
1062	m <sup>3</sup> . de excavacion de tierras
1062	m <sup>3</sup> . de sobrante de tierras
637,20	m <sup>3</sup> . sobrante de tierras que se prevé valorizar
424,80	m <sup>3</sup> . sobrante de tierras que se prevé eliminar

Tabla. Resumen movimiento de tierras

### 8.3.4 Excedentes de excavación

Como se indicó anteriormente, parte de los residuos excedentes de la excavación serán valorizados en las propias instalaciones; sin embargo, otra parte no será reutilizada.

Con el objetivo de fomentar la reutilización de las tierras no reutilizables, y dado que están clasificadas como RCD de nivel I, se destinarán a posibles demandantes de este tipo de material para su revalorización. En caso de que esto no sea posible, como última medida, los residuos sobrantes serán llevados a vertederos de tierra.

## 8.4 Viales del parque fotovoltaico

Debido a la ubicación del Parque Fotovoltaico, se ejecutará un vial con una anchura de 3 metros para acceder al mismo, para la isla inferior, este se realizará desde la carretera A-3012, bordeando el vallado por la zona Norte. Para la isla superior, el camino de acceso se realizará por el sur, desde el camino (009-011-1) que conecta directamente con la parcela 640 del polígono 2. Los caminos serán aptos para el transporte de equipos pesados para que puedan circular durante la construcción del parque o durante los trabajos de mantenimientos posteriores.

## 8.5 Zanjas, arquetas y canalizaciones

Las zanjas para el cable discurrirán entre las estructuras fotovoltaicas y se distinguen los siguientes tipos:

### 8.5.1 Canalización tipo conductores de Media Tensión

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en el capítulo de planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, contemplándose entubaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

A continuación, se adjunta un detalle tipo de la zanja a realizar:

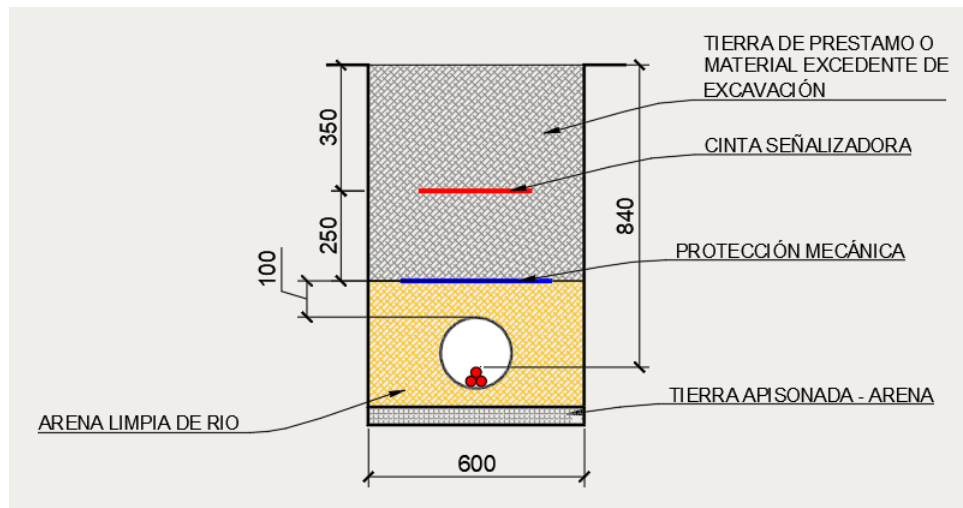


Ilustración. Zanja tipo en tierra para un circuito entre el CS y el CT

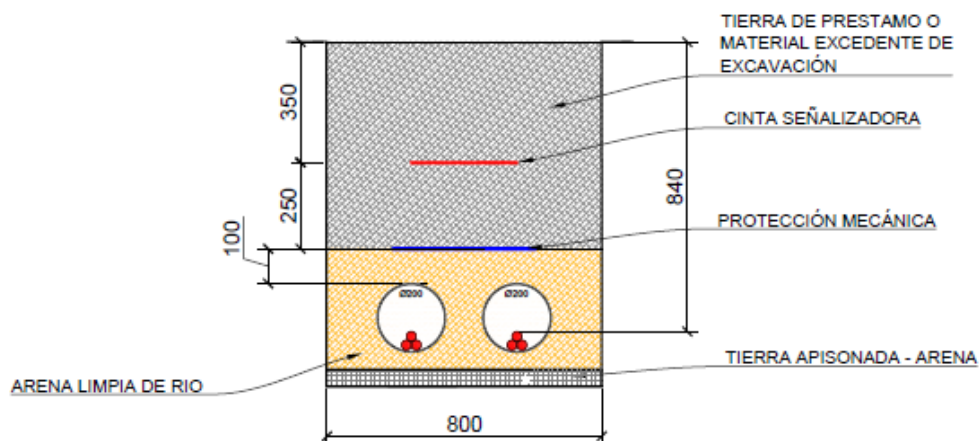


Ilustración. Zanja tipo en tierra para dos circuitos en el tramo compartido hasta el CS.

### 8.5.2 Canalización tipo conductores Baja Tensión

Esta tipología de zanja se ejecutará para el cableado de baja tensión desde cada uno de los inversores hasta el Cuadro Generales de Baja Tensión ubicado en el Centro de transformación, así como el cableado de control necesario para monitorizar todos y cada uno de los inversores.

Se realizará una zanja de anchura de 1,00 m y 1,20 m de profundidad, en el fondo se alojará el cable de tierra de 1x35 mm<sup>2</sup> desnudo para las estructuras de los paneles FV, con la siguiente configuración:

- Cama de arena de 5 cm de espesor para regularización de zanja (arena de características similares a las detalladas en el punto anterior de Media Tensión).
- Tendido de cable unipolar de 0,6/1 kV Al RV-K de las secciones correspondientes
- Recubrimiento con cama de arena de 10 cm de espesor.
- Relleno de zanja con material procedente de la excavación, compactado en tongadas de 20 cm. hasta alcanzar la cota del terreno actúa.

### 8.5.3 Canalización mediante Perforación Dirigida

Dependiendo de las condiciones del terreno por donde discurre la línea que conecta el Centro de Seccionamiento (CS) y el Centro de Transformación (CT), se llevará a cabo una perforación dirigida. A continuación, se detalla este proceso:

La Perforación Dirigida es una técnica que permite la instalación de tuberías subterráneas de polietileno, mediante la realización de un túnel, sin abrir zanjas y con el control absoluto de la trayectoria de la perforación. El pozo de ataque a construir es muy pequeño en comparación con los antiguos sistemas de introducción de tubería, con lo que implica una mayor seguridad para los trabajadores y la perforación, puesto que ningún trabajador necesitaría acceder a la zanja pues todo el trabajo se ejecuta desde la superficie.

El proceso de una Perforación Horizontal Dirigida (PHD) se basa en tres etapas principales: perforación guía, ensanchado e introducción de la tubería. La perforación horizontal dirigida se inicia con un taladro guía ejecutado con una plataforma perforadora que va empalmando y empujando y rotando varillaje de perforación.

Una vez finalizada la guía, se procede a la introducción de sucesivos conos ensanchadores para ampliar el túnel al diámetro necesario para introducir la tubería. Finalizado y estabilizado el túnel, se procede a la introducción de la tubería.

#### a) Perforación Piloto o Guía

La perforación piloto o guía, es una perforación de pequeño diámetro (un poco mayor al varillaje de la perforadora empleada) que sigue fielmente la trayectoria teórica proyectada y diseñada.

Para poder detectar la posición del cabezal perforador se emplea el sistema de guiado

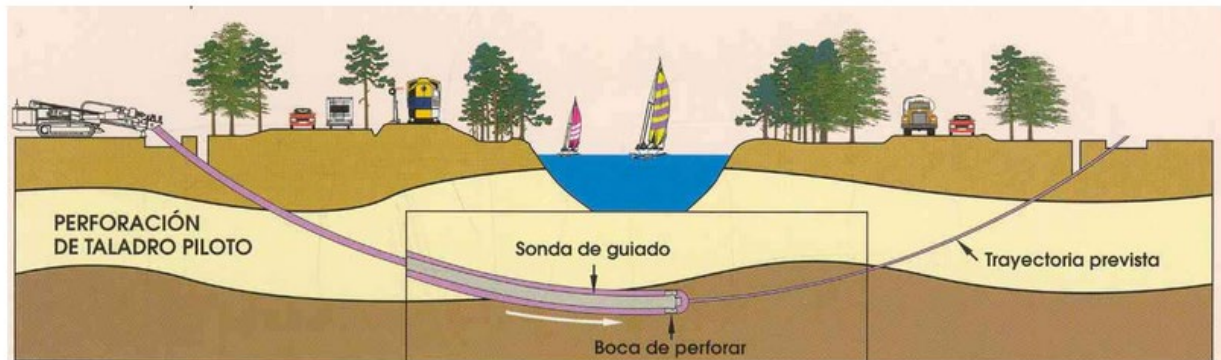


Ilustración. Perforación Guía

#### b) Ensanchado del Túnel

Una vez realizada la perforación piloto, se desmontará el cabezal de perforación y en su lugar se montará un cono escariador para aumentar el diámetro del túnel de la perforación. Este proceso se realizará en sentido inverso, es decir por tracción desde la máquina adicionalmente al giro continuo, con lo que se progresa en el ensanche la perforación anterior hasta alcanzar el diámetro deseado. La repetición sucesiva de estas operaciones de escariado, con diámetros crecientes, concluye con la tunelación al diámetro deseado.

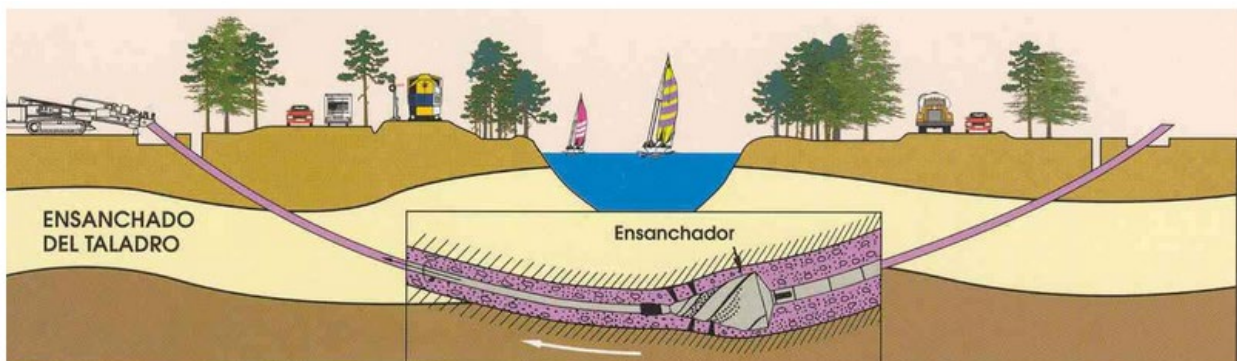


Ilustración. Ensanchado del Túnel

#### c) Instalación de la tubería

Una vez que se haya logrado el diámetro del túnel deseado con la ayuda de los ensanchadores, se procede a la introducción de la tubería. La tubería, previamente soldada en su longitud total, se alinea con la perforación y se

conecta al varillaje de perforación, ya introducido en el túnel. En ese momento la perforadora tira de ella a través del varillaje, introduciéndola en el túnel progresivamente.

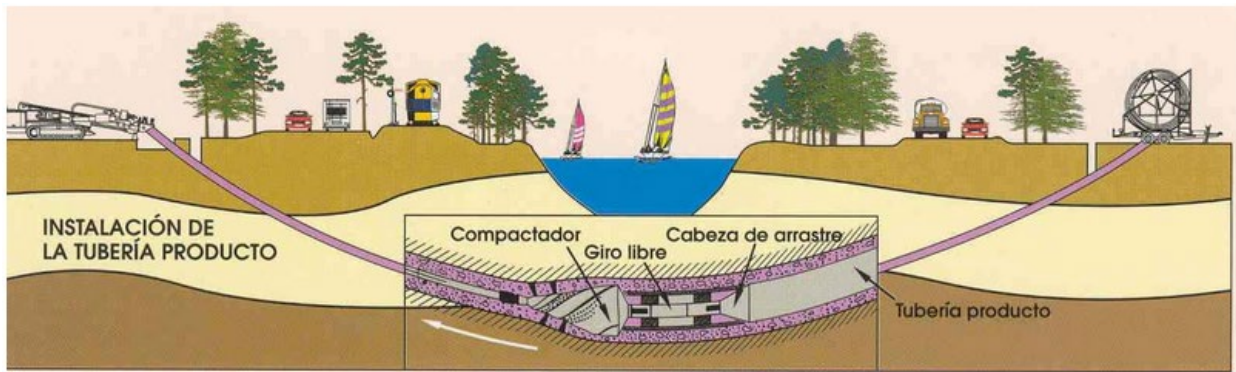


Ilustración. Instalación de la tubería

### Maquinaria

A continuación, se menciona la principal maquinaria utilizada en la perforación dirigida (DPH):

- **Plataforma de perforación**, unidad de rotación y empuje
- **Grupo hidráulico**, para suministro de caudal hidráulico a la plataforma.
- **Bomba de lodos**, para inyectar el lodo con alto caudal y presión al frente de excavación a través del varillaje.
- **Mezcladora de lodos**, donde se mezcla la bentonita con el agua convirtiéndolo en el lodo de perforación.
- **Varillaje de perforación de dimensiones variables**, transmite los esfuerzos de rotación y empuje o tiro.
- **Sistema de guiado**, acoplado en el varillaje de perforación, junto al cabezal de perforación, emite una onda a la superficie.



Ilustración. Esquema Perforación Horizontal Dirigida

#### 8.5.4 Arquetas

- Deberá colocarse una arqueta en los cambios de dirección
- Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.
- Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.
- En el interior de las arquetas deberán quedar sellados todos los tubos para evitar el acceso al interior de estos de agua o roedores en el interior de las arquetas.
- Se dispondrán a intervalos aproximados de 100 metros para facilitar el tendido y mantenimiento.

#### 8.6 VALLADO PERIMETRAL

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo hasta el primer alambre de 30 cm.

El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones y dispondrá de una puerta de dos hojas, para acceso a la planta solar con una anchura aproximada de 6 metros y 2,30 m de altura.

El vallado perimetral tendrá una altura de 2 metros y estará formado por malla de tipo cinegética (con 20 hilos y 30 cm de separación) galvanizada en caliente por inmersión de 48 mm de diámetros, con la parte proporcional de postes



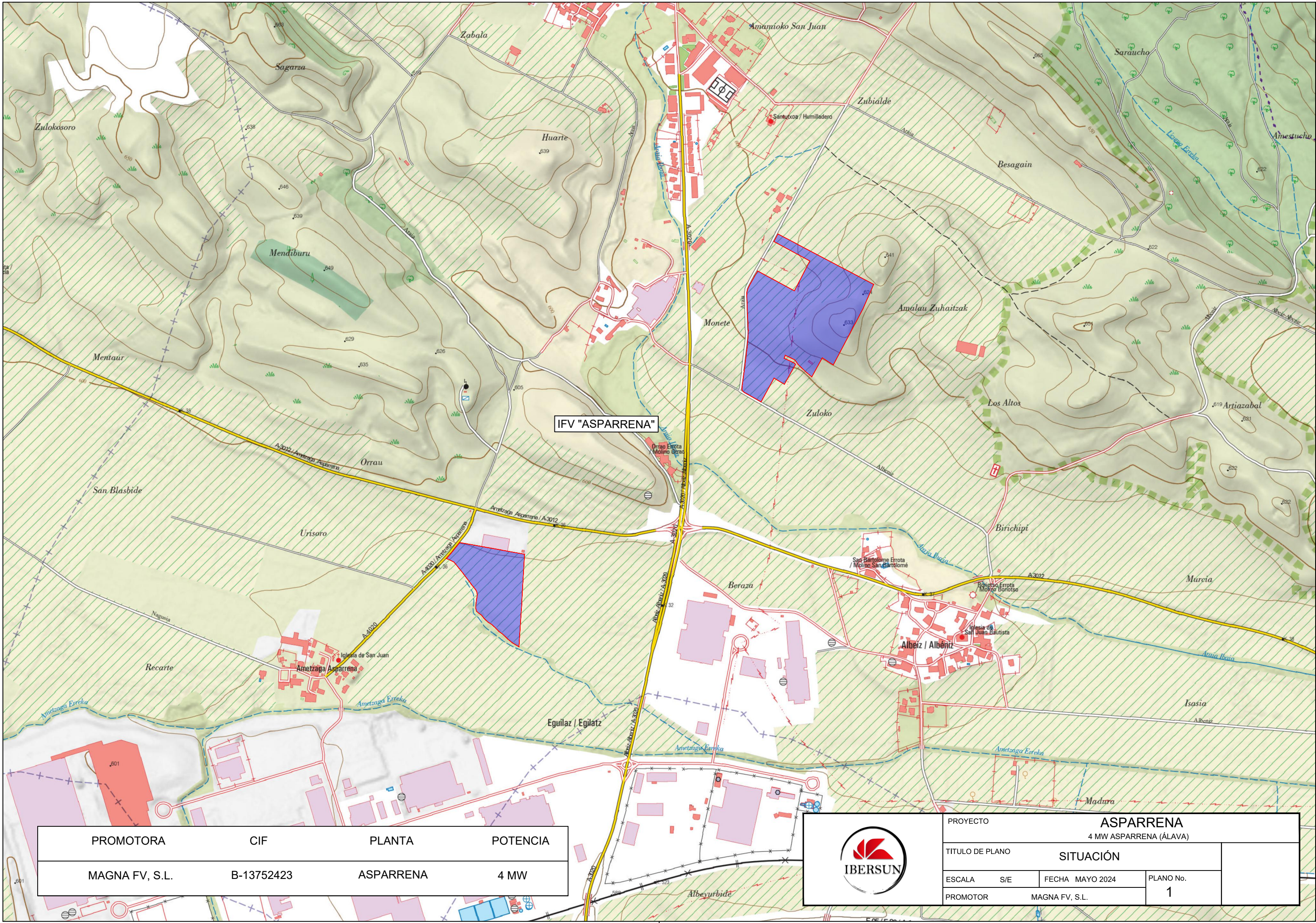
con una separación máxima entre ellos de 4 metros, incluso postes de esquina, jabalcones, grupillas. Todos los postes estarán anclados en un dado de hormigón de 40 cm de profundidad y 35 cm de anchura compuesto por hormigón en masa con una resistencia mínima de HM-200 ( $f_c' = 200 \text{ kgf/cm}^2$ ).

## 9. FASE DE EJECUCION

Se estima la construcción de la planta fotovoltaica, tenga las siguientes etapas.


	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Preparación Terreno	■	■																		
Obra civil: zanjás y canalizaciones		■	■	■																
Suministro Paneles				■	■	■	■													
Suministro Inversores											■	■								
Suministro Seguidores			■	■	■	■														
Suministro C.T.																■				
Montaje Seguidores				■	■	■	■	■												
Montaje Paneles						■	■	■	■	■										
Cableado de Paneles							■	■	■	■										
Montaje y Cableado Cajas nivel 1					■	■	■	■												
Montaje y Cableado Cajas nivel 2															■	■				
Montaje Inversores													■	■	■					
Montaje C.T.																■	■	■		
Pruebas																	■	■	■	
Puesta en marcha																				■

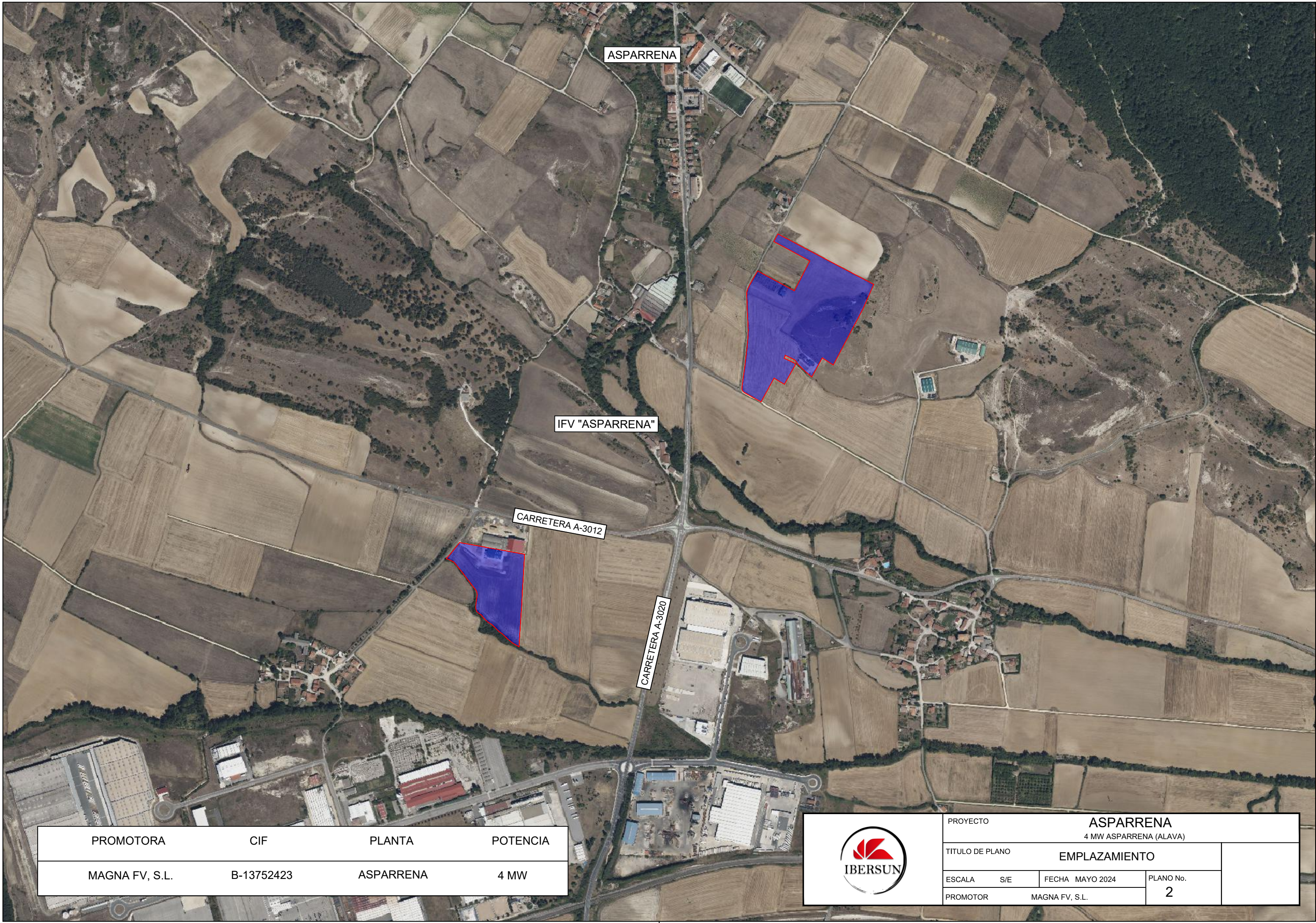
**DOCUMENTO N°2: PLANOS**



IFV "ASPARRENA"

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

	<b>PROYECTO</b> ASPARRENA 4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)		
	<b>TÍTULO DE PLANO</b> SITUACIÓN		
<b>ESCALA</b> S/E	<b>FECHA</b> MAYO 2024	<b>PLANO No.</b>	
<b>PROMOTOR</b> MAGNA FV, S.L.		<b>1</b>	




ASPARRENA

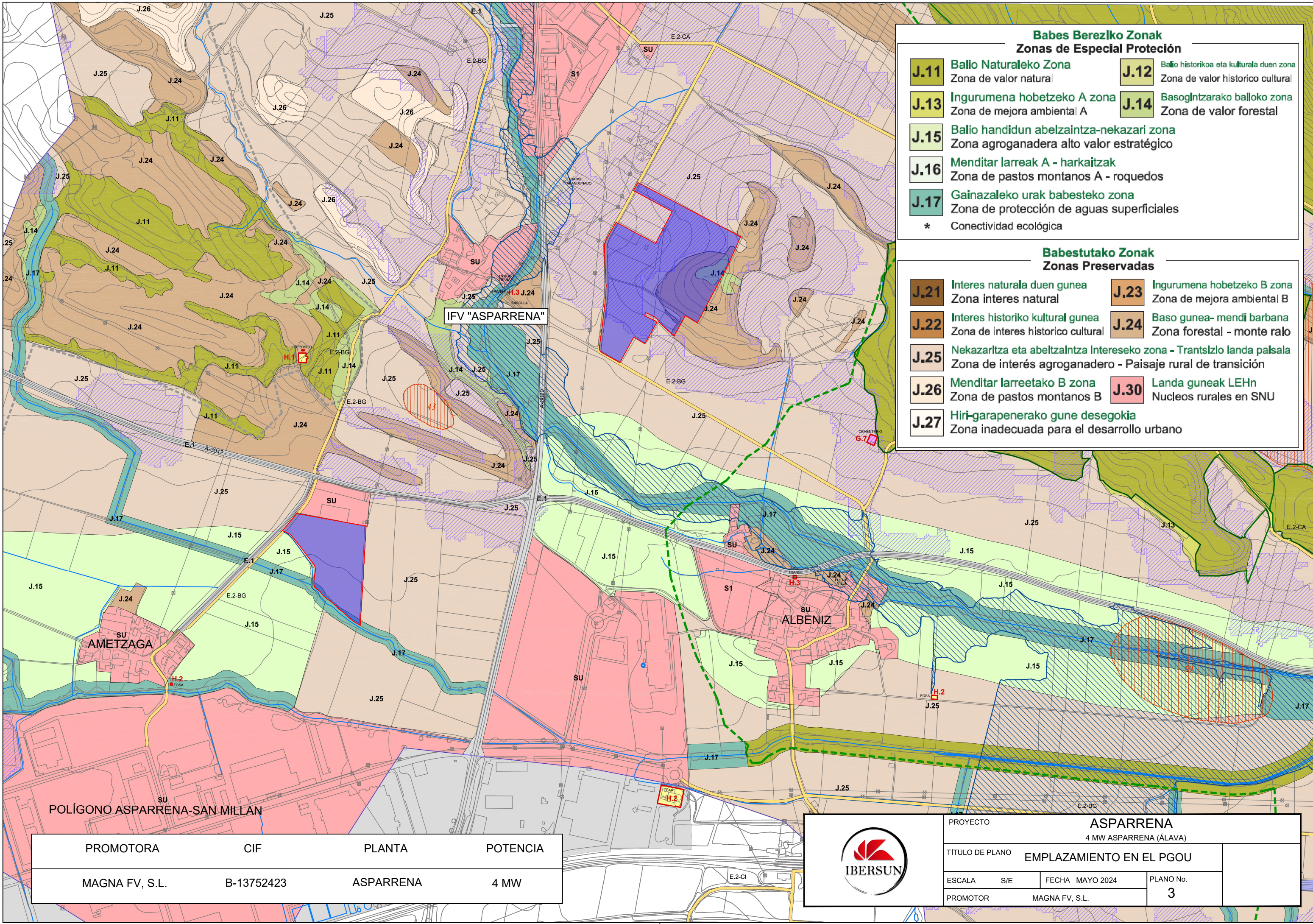
IFV "ASPARRENA"

CARRETERA A-3012

CARRETERA A-3020

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

	PROYECTO			ASPARRENA	
				4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
			TITULO DE PLANO		
			EMPLAZAMIENTO		
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.	
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.			2	



**Babes Bereziko Zonak**  
**Zonas de Especial Protección**

- J.11** Balio Naturaleko Zona  
Zona de valor natural
- J.12** Balio historikoa eta kulturala duen zona  
Zona de valor historico cultural
- J.13** Ingurumena hobetzeko A zona  
Zona de mejora ambiental A
- J.14** Basogintzarako balloko zona  
Zona de valor forestal
- J.15** Balio handidun abelzaintza-nekazari zona  
Zona agroganadera alto valor estratégico
- J.16** Menditar larreak A - harkaitzak  
Zona de pastos montanos A - roquedos
- J.17** Gainazaleko urak babesteko zona  
Zona de protección de aguas superficiales
- \* Conectividad ecológica

**Babestutako Zonak**  
**Zonas Preservadas**

- J.21** Interes naturala duen gunea  
Zona interes natural
- J.22** Interes historiko kultural gunea  
Zona de interes historico cultural
- J.23** Ingurumena hobetzeko B zona  
Zona de mejora ambiental B
- J.24** Baso gunea- mendi barbara  
Zona forestal - monte ralo
- J.25** Nekazaritza eta abeltzaintza Intereseko zona - Trantsizio landa paisala  
Zona de interés agroganadero - Paisaje rural de transición
- J.26** Menditar larreetako B zona  
Zona de pastos montanos B
- J.30** Landa guneak LEHn  
Nucleos rurales en SNU
- J.27** Hiri-garapenerako gune desegokia  
Zona inadecuada para el desarrollo urbano

IFV "ASPARRENA"

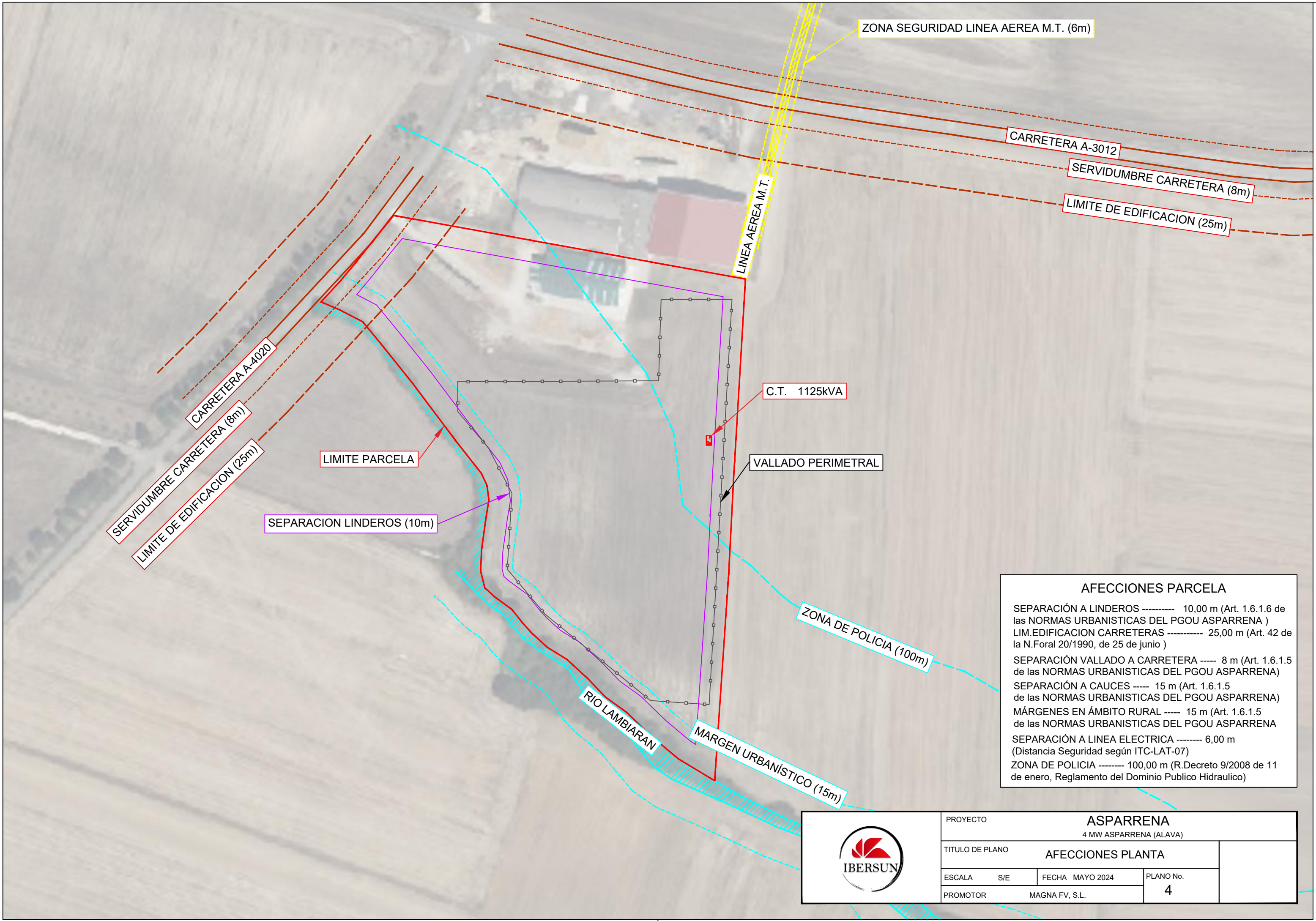
ALBENIZ

AMETZAGA


POLÍGONO ASPARRENA-SAN MILLAN

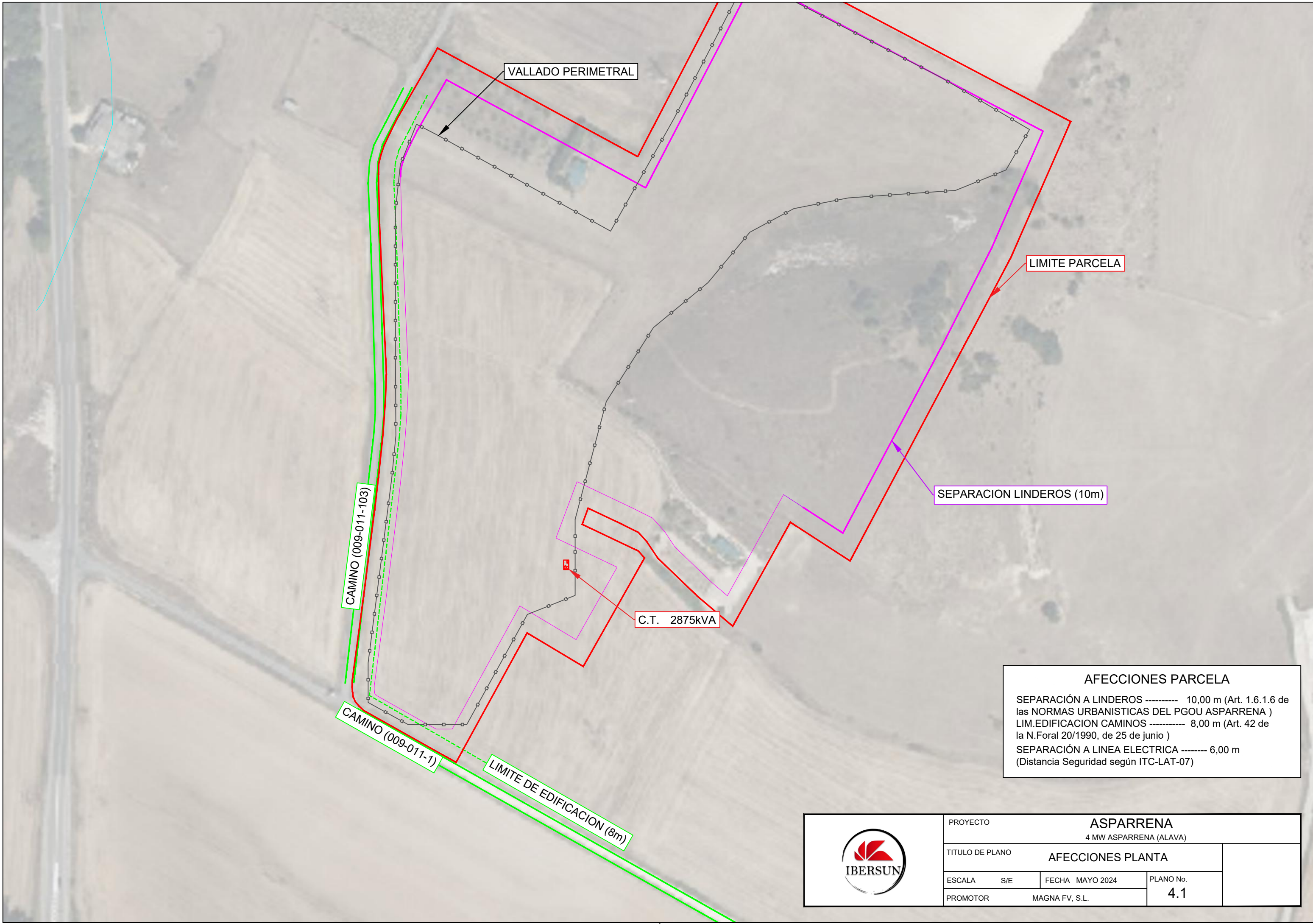
PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

PROYECTO		<b>ASPARRENA</b>	
		4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
TITULO DE PLANO		EMPLAZAMIENTO EN EL PGOU	
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>3</b>



AFECCIONES PARCELA	
SEPARACIÓN A LINDEROS	10,00 m (Art. 1.6.1.6 de las NORMAS URBANISTICAS DEL PGOU ASPARRENA )
LIM.EDIFICACION CARRETERAS	25,00 m (Art. 42 de la N.Foral 20/1990, de 25 de junio )
SEPARACIÓN VALLADO A CARRETERA	8 m (Art. 1.6.1.5 de las NORMAS URBANISTICAS DEL PGOU ASPARRENA)
SEPARACIÓN A CAUCES	15 m (Art. 1.6.1.5 de las NORMAS URBANISTICAS DEL PGOU ASPARRENA)
MÁRGENES EN ÁMBITO RURAL	15 m (Art. 1.6.1.5 de las NORMAS URBANISTICAS DEL PGOU ASPARRENA)
SEPARACIÓN A LINEA ELECTRICA	6,00 m (Distancia Seguridad según ITC-LAT-07)
ZONA DE POLICIA	100,00 m (R.Decreto 9/2008 de 11 de enero, Reglamento del Dominio Publico Hidraulico)

	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b>	
				4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			<b>AFECCIONES PLANTA</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
PROMOTOR			MAGNA FV, S.L.		



VALLADO PERIMETRAL

LIMITE PARCELA

SEPARACION LINDEROS (10m)


C.T. 2875kVA

CAMINO (009-011-103)

CAMINO (009-011-1)

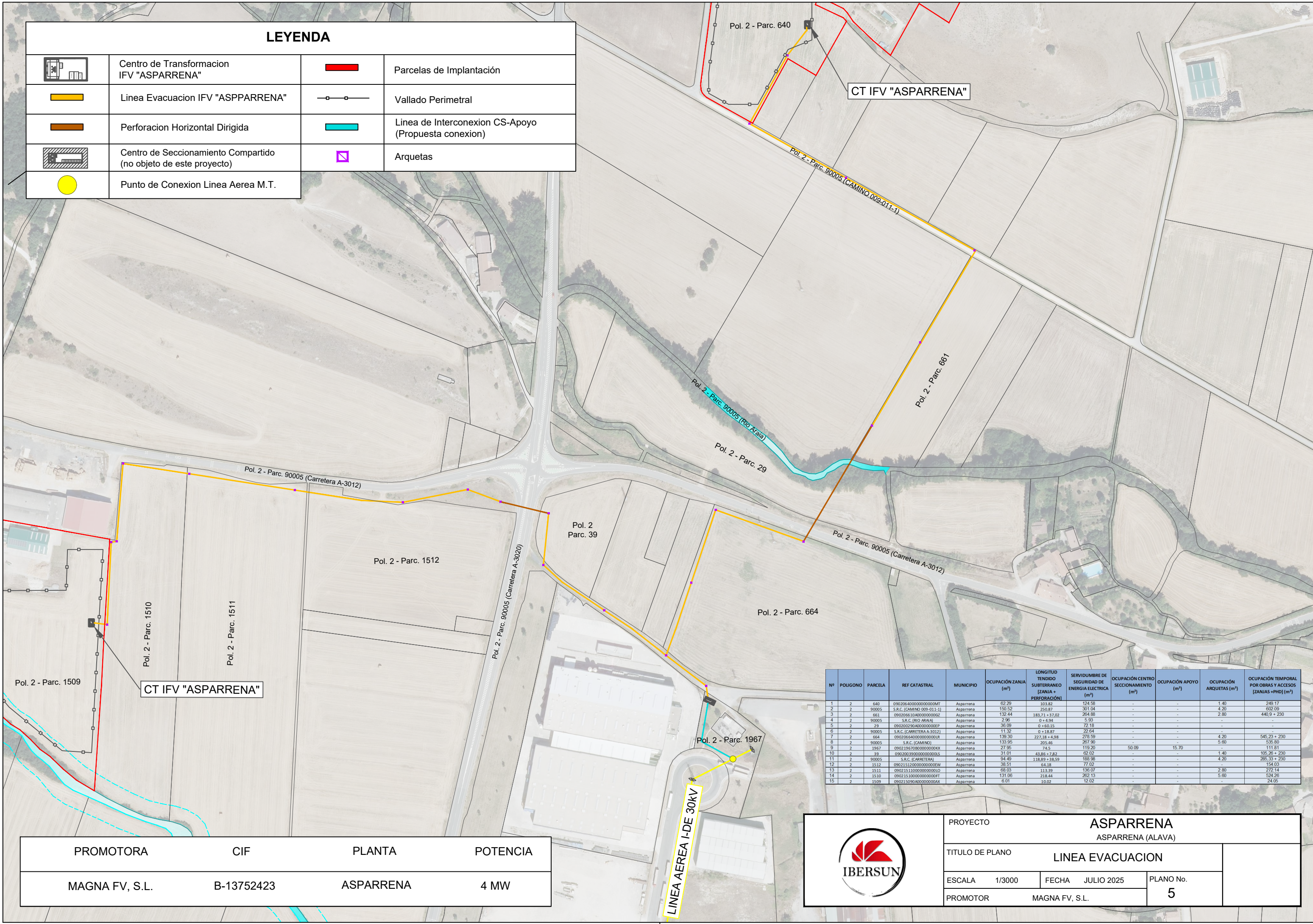
LIMITE DE EDIFICACION (8m)

AFECCIONES PARCELA	
SEPARACIÓN A LINDEROS -----	10,00 m (Art. 1.6.1.6 de las NORMAS URBANISTICAS DEL PGOU ASPARRENA )
LIM.EDIFICACION CAMINOS -----	8,00 m (Art. 42 de la N.Foral 20/1990, de 25 de junio )
SEPARACIÓN A LINEA ELECTRICA -----	6,00 m (Distancia Seguridad según ITC-LAT-07)

	PROYECTO <b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)		
	TITULO DE PLANO <b>AFECCIONES PLANTA</b>		
	ESCALA S/E	FECHA MAYO 2024	PLANO No. <b>4.1</b>
	PROMOTOR <b>MAGNA FV, S.L.</b>		

### LEYENDA

	Centro de Transformacion IFV "ASPARRENA"		Parcelas de Implantación
	Línea Evacuacion IFV "ASPPARRENA"		Vallado Perimetral
	Perforacion Horizontal Dirigida		Línea de Interconexion CS-Apoyo (Propuesta conexion)
	Centro de Seccionamiento Compartido (no objeto de este proyecto)		Arquetas
	Punto de Conexion Línea Aerea M.T.		






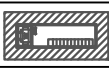

Nº	POUGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	MUNICIPIO	OCCUPACION ZANIA (m²)	LONGITUD TENDIDO SUBTERRANEO [ZANIA + PERFORACION]	SERVIDUMBRE DE SEGURIDAD DE ENERGIA ELECTRICA (m²)	OCCUPACION CENTRO SECCIONAMIENTO (m²)	OCCUPACION APOYO (m²)	OCCUPACION ARQUETAS (m²)	OCCUPACION TEMPORAL POR OBRAS Y ACCESOS [ZANIAS + PHD] (m²)
1	2	640	09020640000000000MT	Asparrena	62,29	103,82	124,58	-	-	1,40	249,17
2	2	90005	S.R.C. (CAMINO 009-011-1)	Asparrena	150,52	250,87	301,04	-	-	4,20	602,09
3	2	661	09020610000000000GZ	Asparrena	132,44	183,71 + 37,02	264,86	-	-	2,80	440,9 + 230
4	2	90005	S.R.C. (RIO ARRIA)	Asparrena	2,96	0 + 4,94	5,93	-	-	-	-
5	2	29	09020029000000000EP	Asparrena	36,09	0 + 60,15	72,18	-	-	-	-
6	2	90005	S.R.C. (CARRETERA A-3012)	Asparrena	11,32	0 + 18,87	22,64	-	-	-	-
7	2	664	09020640000000000DLR	Asparrena	159,30	227,18 + 4,98	278,59	-	-	4,20	545,23 + 230
8	2	90005	S.R.C. (CAMINO)	Asparrena	133,95	205,45	267,90	-	-	5,60	536,80
9	2	1967	09021967000000000KX	Asparrena	27,95	74,5	119,20	50,09	15,70	-	111,81
10	2	39	09020039000000000DL5	Asparrena	31,01	43,86 + 7,82	62,02	-	-	1,40	105,26 + 230
11	2	90005	S.R.C. (CARRETERA)	Asparrena	94,49	118,89 + 38,59	168,86	-	-	4,20	265,33 + 230
12	2	1512	09021512000000000GZ	Asparrena	38,51	64,18	77,02	-	-	-	154,03
13	2	1511	09021511000000000LO	Asparrena	68,03	113,39	136,07	-	-	2,80	272,14
14	2	1510	09021510000000000PT	Asparrena	131,06	218,44	262,13	-	-	5,00	524,26
15	2	1509	09021509000000000AX	Asparrena	6,01	10,02	12,02	-	-	-	24,05

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

PROYECTO	<b>ASPARRENA</b> ASPARRENA (ALAVA)		
TITULO DE PLANO	LINEA EVACUACION		
ESCALA	1/3000	FECHA	JULIO 2025
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>5</b>



**LEYENDA**

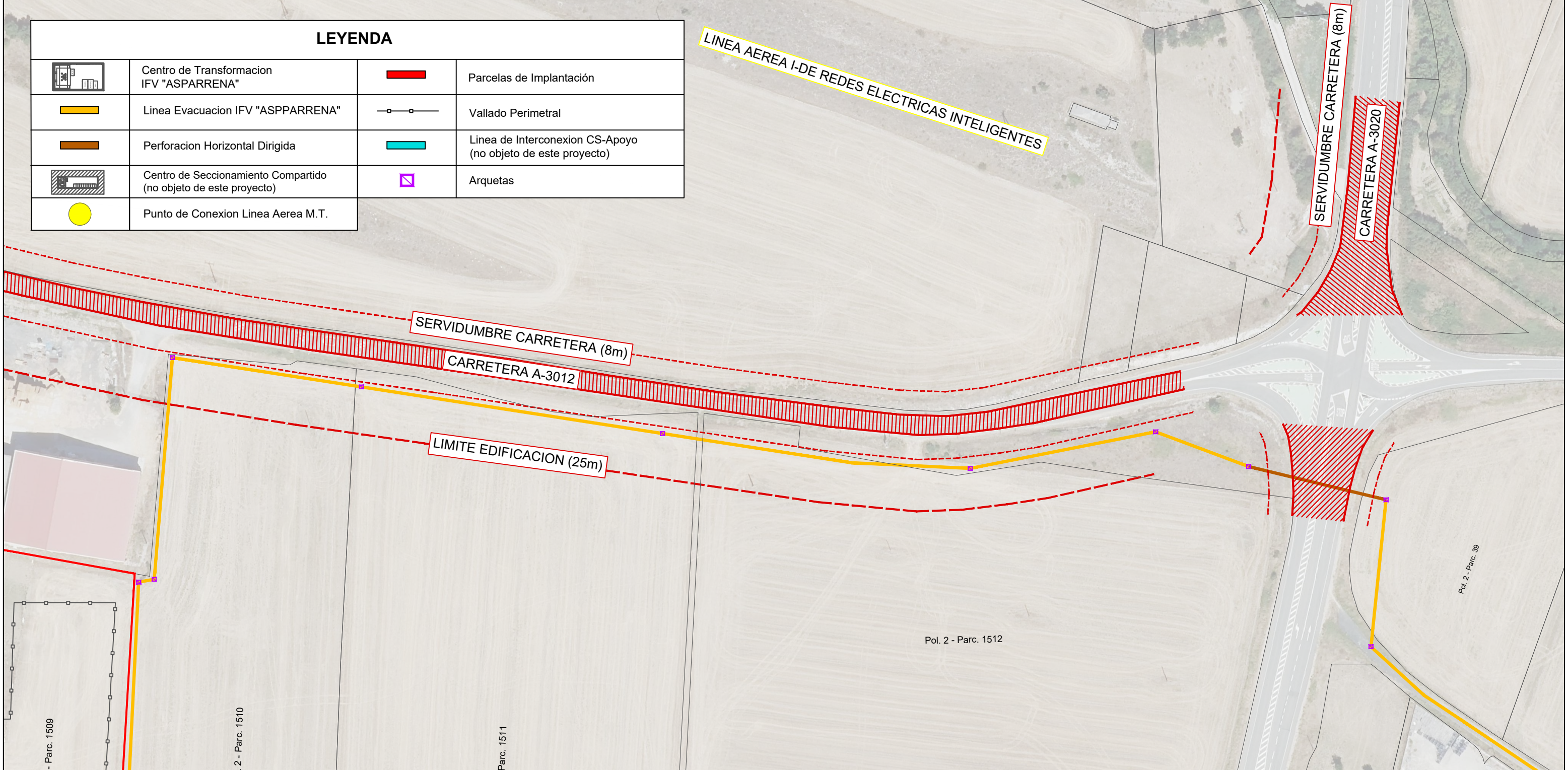
	Centro de Transformación IFV "ASPARRENA"		Parcelas de Implantación
	Línea Evacuación IFV "ASPARRENA"		Vallado Perimetral
	Perforación Horizontal Dirigida		Línea de Interconexión CS-Apoyo (no objeto de este proyecto)
	Centro de Seccionamiento Compartido (no objeto de este proyecto)		Arquetas
	Punto de Conexión Línea Aérea M.T.		

LINEA AEREA I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES

SERVIDUMBRE CARRETERA (8m)  
CARRETERA A-3020

SERVIDUMBRE CARRETERA (8m)  
CARRETERA A-3012

LIMITE EDIFICACION (25m)



Nº	POUGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	MUNICIPIO	OCCUPACIÓN ZANJA (m²)	LONGITUD TENDIDO SUBTERRANEO [ZANJA + PERFORACIÓN]	SERVIDUMBRE DE SEGURIDAD DE ENERGIA ELECTRICA (m²)	OCCUPACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO (m²)	OCCUPACIÓN APOYO (m²)	OCCUPACIÓN ARQUETAS (m²)	OCCUPACIÓN TEMPORAL POR OBRAS Y ACCESOS [ZANJAS + PHD] (m²)
1	2	640	09020640000000000MT	Asparrena	62,29	103,82	124,58	-	-	1,40	249,17
2	2	90005	S.R.C. (CAMINO 009-011-1)	Asparrena	150,52	250,87	301,04	-	-	4,20	602,09
3	2	661	09020651000000000KZ	Asparrena	132,44	183,71 + 37,02	264,88	-	-	2,80	440,9 + 230
4	2	90005	S.R.C. (RIO ARANA)	Asparrena	2,96	0 + 4,94	5,93	-	-	-	-
5	2	29	09020029000000000EP	Asparrena	36,09	0 + 60,15	72,18	-	-	-	-
6	2	90005	S.R.C. (CARRETERA A-3012)	Asparrena	11,32	0 + 18,87	22,64	-	-	-	-
7	2	664	09020646000000000DLR	Asparrena	159,30	227,18 + 4,98	270,58	-	-	4,20	545,23 + 230
8	2	90005	S.R.C. (CAMINO)	Asparrena	133,95	-	267,90	-	-	5,60	536,80
9	2	1967	09021967000000000KX	Asparrena	27,95	74,5	119,20	50,09	15,70	-	111,81
10	2	39	09020039000000000DL5	Asparrena	31,01	43,86 + 7,82	62,02	-	-	1,40	105,26 + 230
11	2	90005	S.R.C. (CARRETERA)	Asparrena	94,49	118,89 + 38,59	188,88	-	-	4,20	265,33 + 230
12	2	1512	09021512000000000QW	Asparrena	38,51	64,18	77,02	-	-	-	154,03
13	2	1511	09021511000000000LO	Asparrena	68,03	113,39	136,07	-	-	2,80	272,14
14	2	1510	09021510000000000PT	Asparrena	131,06	218,44	262,13	-	-	5,00	524,26
15	2	1509	09021509000000000AX	Asparrena	6,01	10,02	12,02	-	-	-	24,05

CT IFV "ASPARRENA"

Pol. 2 - Parc. 1509


Pol. 2 - Parc. 1510

Pol. 2 - Parc. 1511

Pol. 2 - Parc. 1512

Pol. 2 - Parc. 39

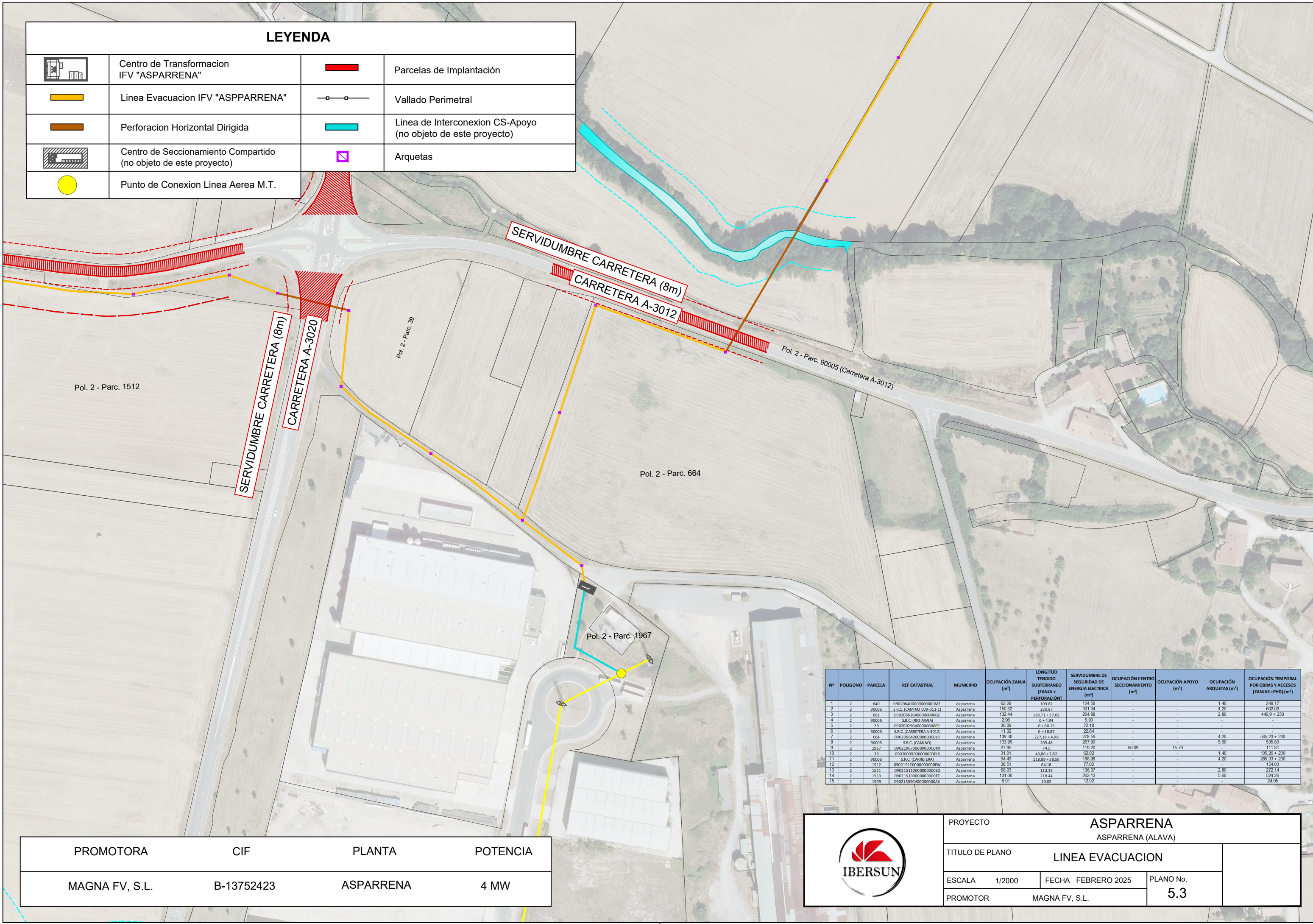
PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW



PROYECTO		<b>ASPARRENA</b>	
		ASPARRENA (ALAVA)	
TITULO DE PLANO		LINEA EVACUACION II	
ESCALA	1/1250	FECHA	JULIO 2025
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>5.2</b>

### LEYENDA

	Centro de Transformacion IFV "ASPARRENA"		Parcelas de Implantación
	Linea Evacuacion IFV "ASPPARRENA"		Vallado Perimetral
	Perforacion Horizontal Dirigida		Linea de Interconexion CS-Apoyo (no objeto de este proyecto)
	Centro de Seccionamiento Compartido (no objeto de este proyecto)		Arquetas
	Punto de Conexion Linea Aerea M.T.		



Nº	POUGONO	PARCELA	REF CATASTRAL	MUNICIPIO	OCUPACIÓN ZANJA (m²)	LONGITUD TENDIDO SUBTERRANEO [ZANJA + PERFORACIÓN]	SERVIDUMBRE DE SEGURIDAD DE ENERGIA ELECTRICA (m²)	OCUPACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO (m²)	OCUPACIÓN APOYO (m²)	OCUPACIÓN ARQUETAS (m²)	OCUPACIÓN TEMPORAL POR OBRAS Y ACCESOS [ZANJAS + PHD] (m²)
1	2	640	090206400000000000MT	Asparrena	62,29	103,82	124,58	-	-	1,40	249,17
2	2	90005	S.R.C. (CAMINO 009-011-1)	Asparrena	150,52	250,87	301,04	-	-	4,20	602,09
3	2	661	090206510000000000GZ	Asparrena	132,44	183,71 + 37,02	264,88	-	-	2,80	440,9 + 230
4	2	90005	S.R.C. (RIO ARRAI)	Asparrena	2,96	0 + 4,84	5,93	-	-	-	-
5	2	29	090200290000000000EP	Asparrena	36,09	0 + 60,15	72,18	-	-	-	-
6	2	90005	S.R.C. (CARRETERA A-3012)	Asparrena	11,32	0 + 18,87	22,64	-	-	-	-
7	2	664	090206400000000000DLR	Asparrena	159,30	227,18 + 4,98	278,59	-	-	4,20	545,23 + 230
8	2	90005	S.R.C. (CAMINO)	Asparrena	133,95	205,45	267,90	-	-	5,60	536,80
9	2	1967	090219670000000000XX	Asparrena	27,95	74,5	119,20	50,09	15,70	-	111,81
10	2	39	090200390000000000DL5	Asparrena	31,01	43,86 + 7,82	62,02	-	-	1,40	105,26 + 230
11	2	90005	S.R.C. (CARRETERA)	Asparrena	94,49	118,89 + 38,59	188,86	-	-	4,20	265,33 + 230
12	2	1512	090215120000000000EW	Asparrena	38,51	64,18	77,02	-	-	-	154,03
13	2	1511	090215110000000000LO	Asparrena	68,03	113,39	136,07	-	-	2,80	272,14
14	2	1510	090215100000000000PT	Asparrena	131,06	218,44	262,13	-	-	5,00	524,26
15	2	1509	090215090000000000AX	Asparrena	6,01	10,02	12,02	-	-	-	24,05

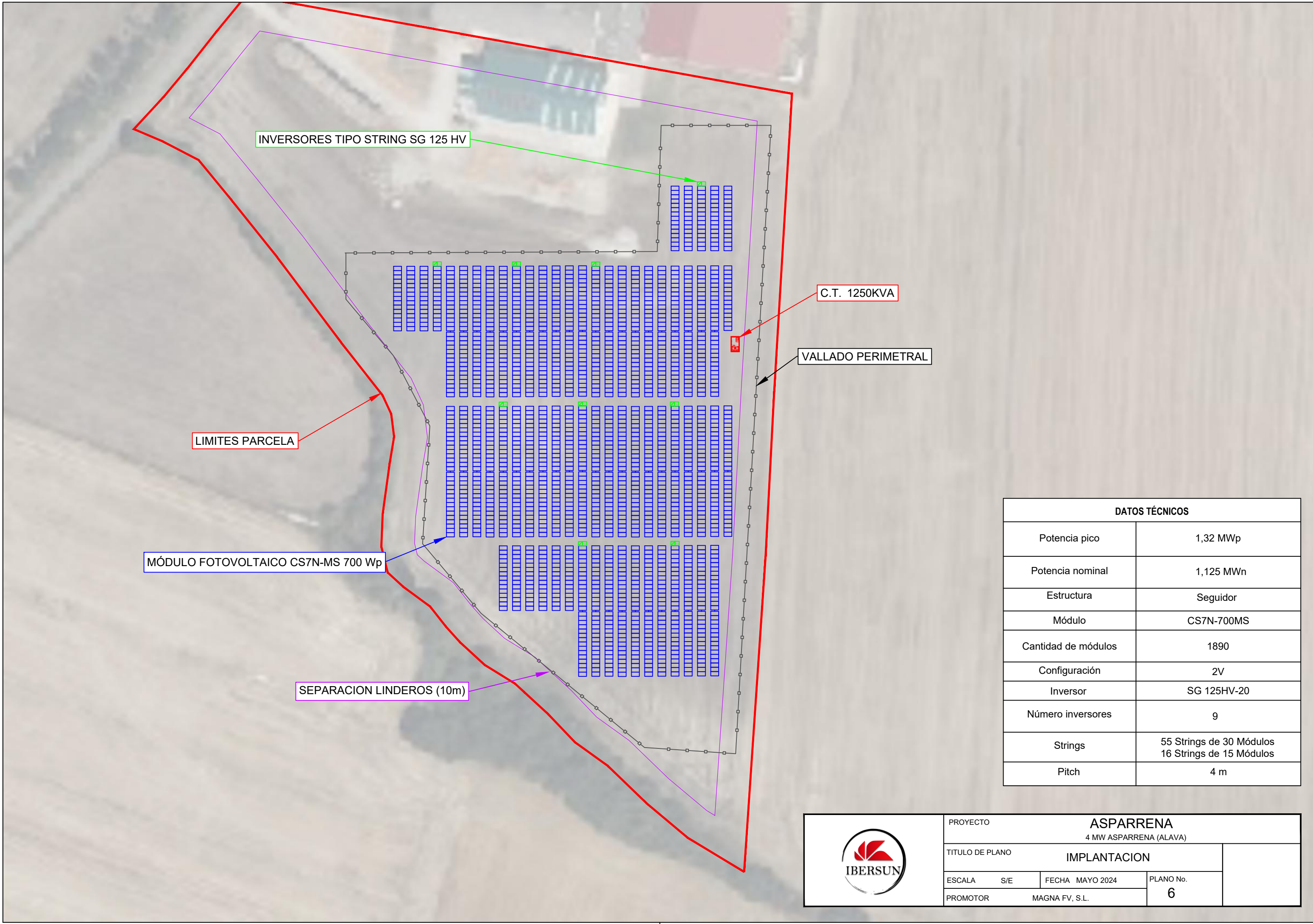
PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

PROYECTO **ASPARRENA**  
ASPARRENA (ALAVA)


TITULO DE PLANO **LINEA EVACUACION**

ESCALA 1/2000    FECHA FEBRERO 2025    PLANO No. **5.3**

PROMOTOR **MAGNA FV, S.L.**



DATOS TÉCNICOS	
Potencia pico	1,32 MWp
Potencia nominal	1,125 MWn
Estructura	Seguidor
Módulo	CS7N-700MS
Cantidad de módulos	1890
Configuración	2V
Inversor	SG 125HV-20
Número inversores	9
Strings	55 Strings de 30 Módulos 16 Strings de 15 Módulos
Pitch	4 m

	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			<b>IMPLANTACION</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		<b>6</b>	

SEPARACION LINDEROS (10m)

LIMITES PARCELA


VALLADO PERIMETRAL

INVERSORES TIPO STRING SG 125 HV

MÓDULO FOTOVOLTAICO CS7N-MS 700 Wp

C.T. 2875KVA

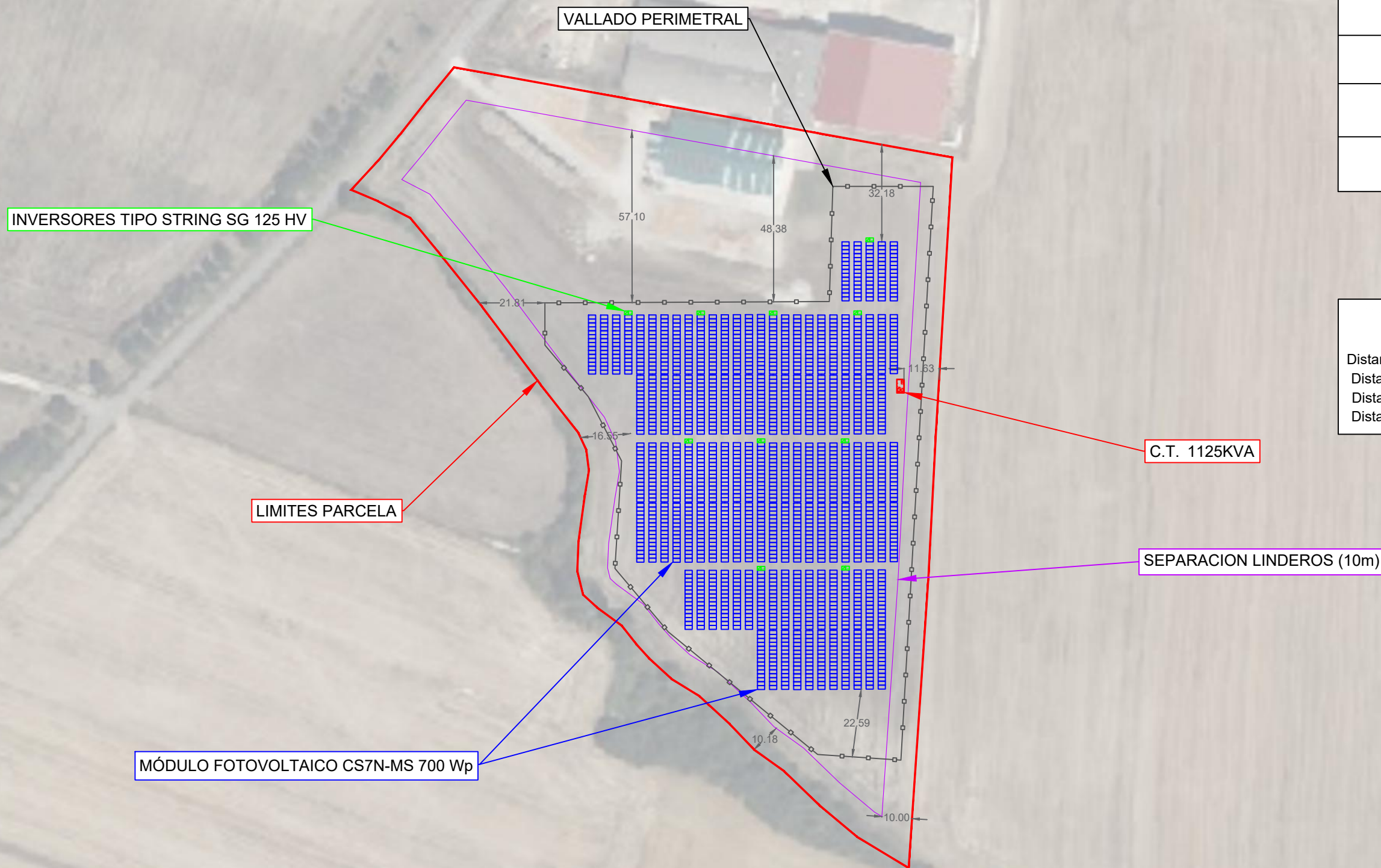
DATOS TÉCNICOS	
Potencia pico	3,23 MWp
Potencia nominal	2,875 MWn
Estructura	Seguidor
Módulo	CS7N-700MS
Cantidad de módulos	4620
Configuración	1V
Inversor	SG 125HV-20
Número inversores	23
Strings	136 Strings de 30 Módulos 36 Strings de 15 Módulos
Pitch	4 m


	PROYECTO <b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)		
	TITULO DE PLANO <b>IMPLANTACION</b>		
	ESCALA S/E	FECHA MAYO 2024	PLANO No. <b>6.1</b>
	PROMOTOR MAGNA FV, S.L.		

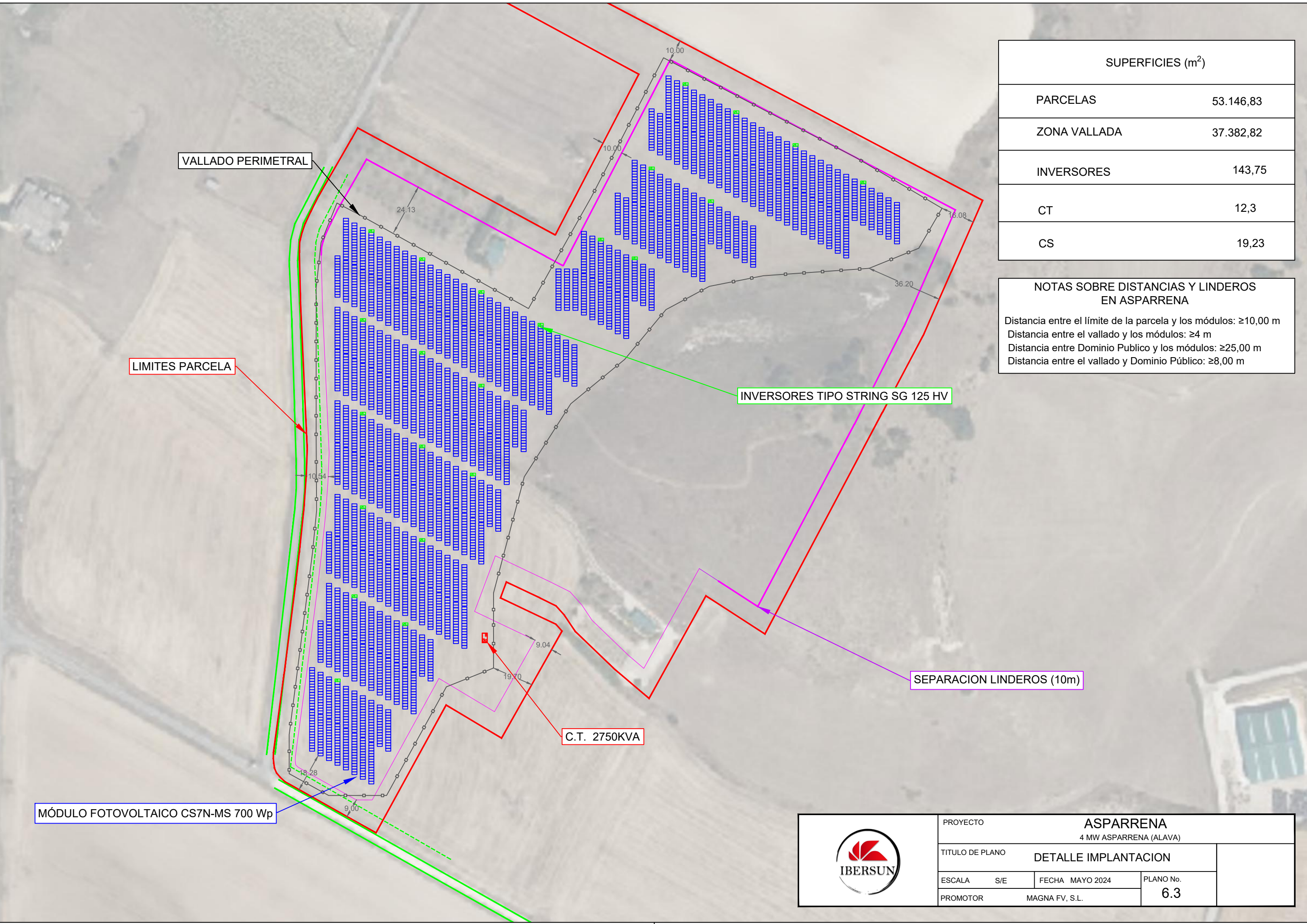
SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )	
PARCELAS	22.250,34
ZONA VALLADA	14.860,31
INVERSORES	62,5
CT	12,3
CS	19,23

**NOTAS SOBRE DISTANCIAS Y LINDEROS EN ASPARRENA**

Distancia entre el límite de la parcela y los módulos:  $\geq 10,00$  m  
 Distancia entre el vallado y los módulos:  $\geq 4$  m  
 Distancia entre Dominio Público y los módulos:  $\geq 25,00$  m  
 Distancia entre el vallado y Dominio Público:  $\geq 8,00$  m



	PROYECTO			ASPARRENA	
				4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			DETALLE IMPLANTACION	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.			6.2	



SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )	
PARCELAS	53.146,83
ZONA VALLADA	37.382,82
INVERSORES	143,75
CT	12,3
CS	19,23

**NOTAS SOBRE DISTANCIAS Y LINDEROS EN ASPARRENA**

Distancia entre el límite de la parcela y los módulos: ≥10,00 m  
 Distancia entre el vallado y los módulos: ≥4 m  
 Distancia entre Dominio Publico y los módulos: ≥25,00 m  
 Distancia entre el vallado y Dominio Público: ≥8,00 m

VALLADO PERIMETRAL


LIMITES PARCELA

INVERSORES TIPO STRING SG 125 HV

SEPARACION LINDEROS (10m)

C.T. 2750KVA

MÓDULO FOTOVOLTAICO CS7N-MS 700 Wp

	PROYECTO			ASPARRENA	
				4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			DETALLE IMPLANTACION	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.				

ZANJA LÍNEA DE B.T.

INVERSORES TIPO STRING SG 125 HV

SEPARACION LINDEROS (10m)

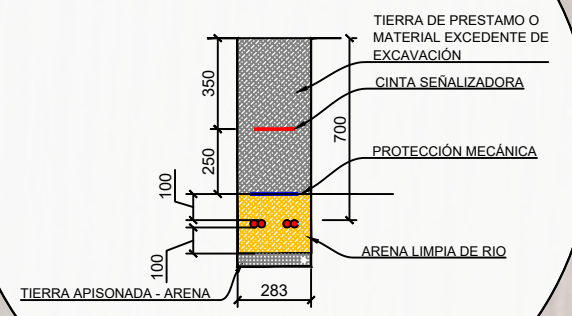
LIMITES PARCELA

LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN  
SUBTERRÁNEA 30 KV  
RHZ1-18/30KV H16.3(1X240)mm2 AL

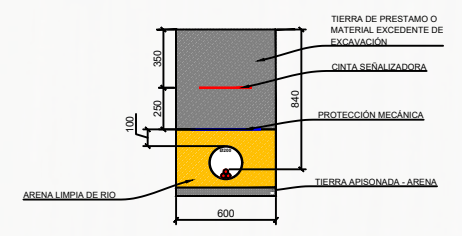
C.T. 1125KVA

VALLADO PERIMETRAL


### DETALLE ZANJA BT



### DETALLE ZANJA LINEA



PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

	PROYECTO		ASPARRENA 4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO		ZANJAS	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>7</b>

ZANJA LÍNEA DE B.T.

INVERSORES TIPO STRING SG 125 HV

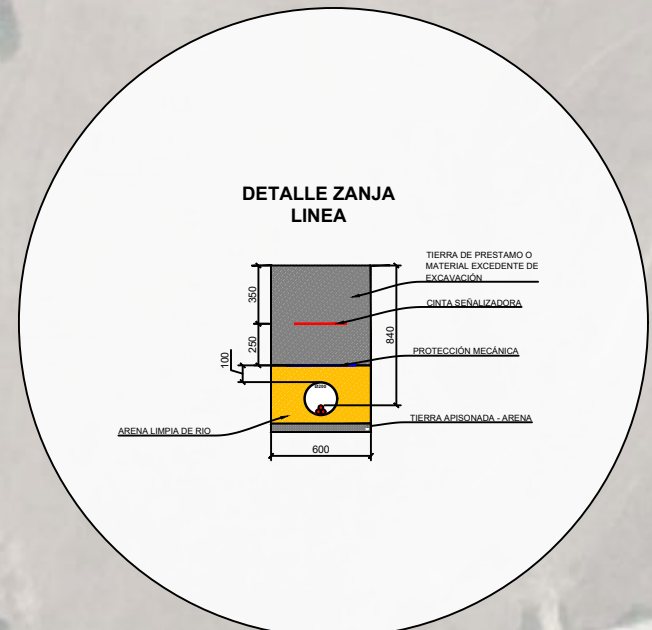
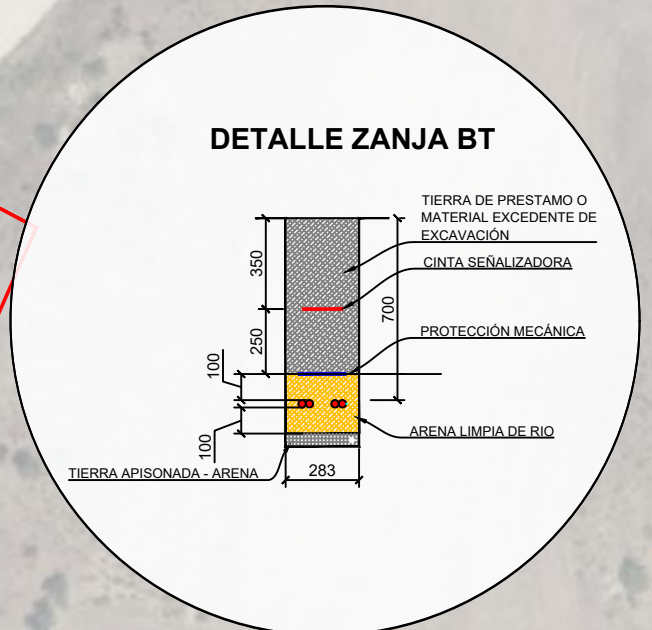
SEPARACION LINDEROS (10m)

LIMITES PARCELA

VALLADO PERIMETRAL

C.T. 2875KVA

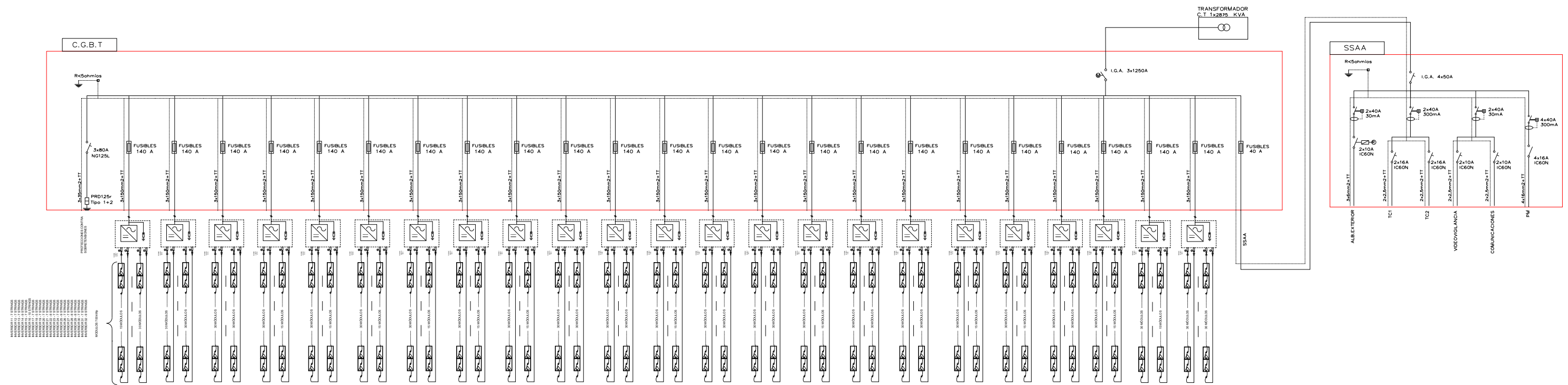
LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN  
SUBTERRÁNEA 30 KV  
RHZ1-18/30KV H16.3(1X240)mm2 AL




PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

	PROYECTO		<b>ASPARRENA</b>	
			4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO		<b>ZANJAS</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.			<b>7.1</b>





- 1. FUSIBLES 140 A
- 2. FUSIBLES 140 A
- 3. FUSIBLES 140 A
- 4. FUSIBLES 140 A
- 5. FUSIBLES 140 A
- 6. FUSIBLES 140 A
- 7. FUSIBLES 140 A
- 8. FUSIBLES 140 A
- 9. FUSIBLES 140 A
- 10. FUSIBLES 140 A
- 11. FUSIBLES 140 A
- 12. FUSIBLES 140 A
- 13. FUSIBLES 140 A
- 14. FUSIBLES 140 A
- 15. FUSIBLES 140 A
- 16. FUSIBLES 140 A
- 17. FUSIBLES 140 A
- 18. FUSIBLES 140 A
- 19. FUSIBLES 140 A
- 20. FUSIBLES 140 A

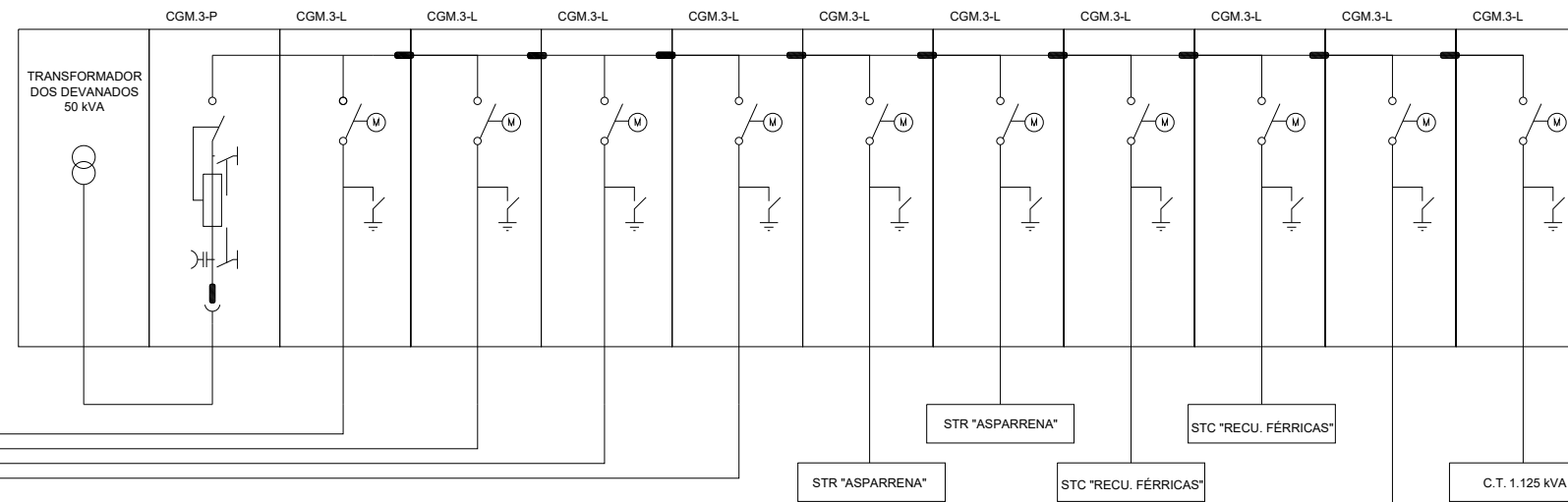
	PROYECTO		<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
	TÍTULO DE PLANO		UNIFILAR INST. FOTOVOLTAICA	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>8.1</b>

LÍNEA ALSASUA-GAMARRA 1 de 30 kV

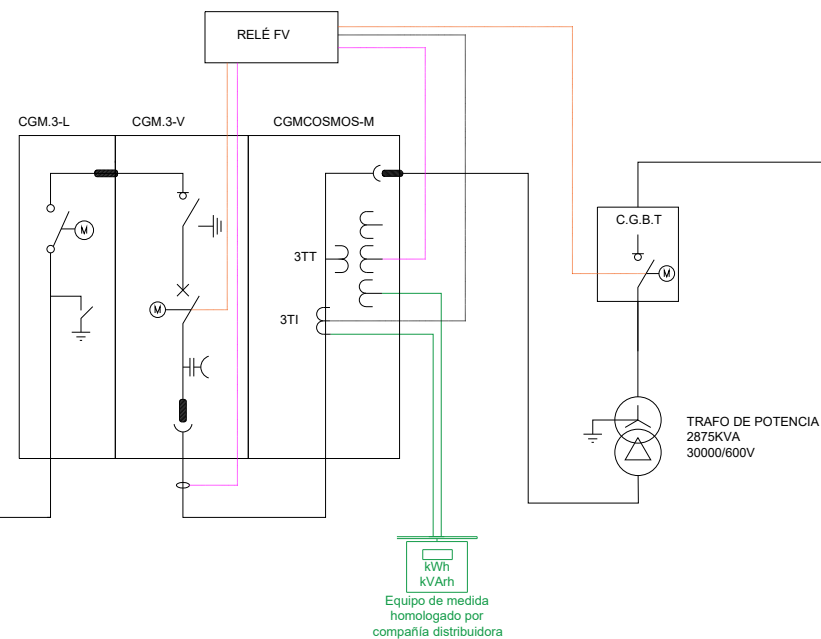
LÍNEA ALSASUA-GAMARRA 2 de 30 kV

**CENTRO SECCIONAMIENTO IFV "ASPARRENA"**

TELEMANDADO



**CENTRO TRANSFORMACION**



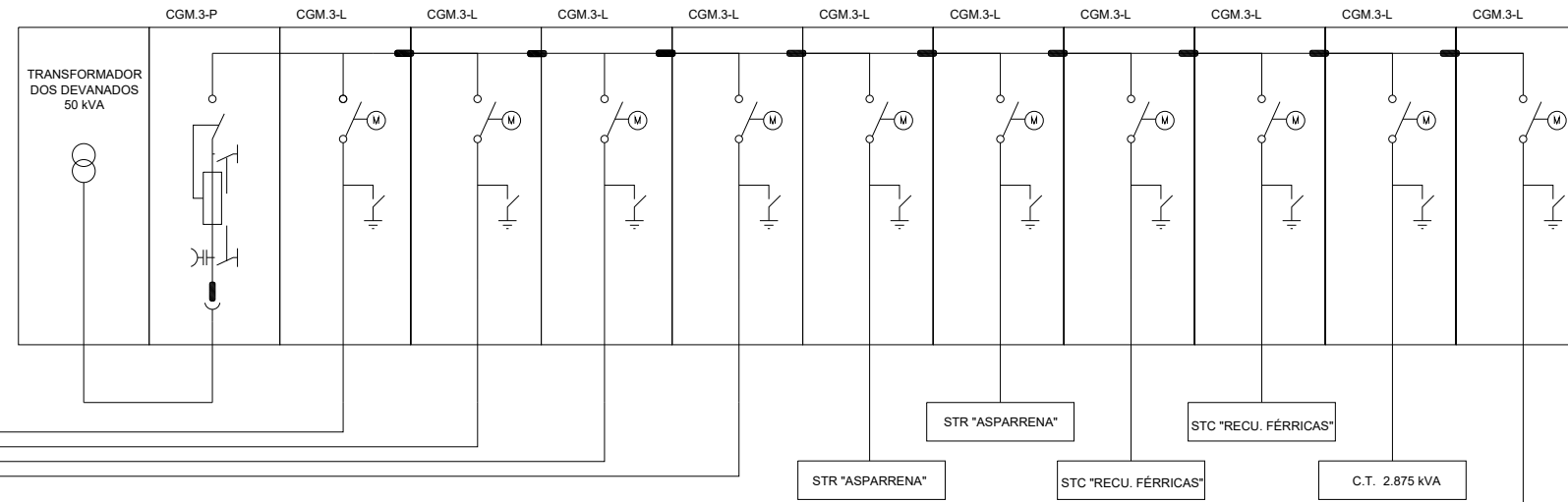
PROYECTO		<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
TITULO DE PLANO		<b>UNIFILAR CS Y CT</b>	
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.	PLANO No.	<b>9</b>

LÍNEA ALSASUA-GAMARRA 1 de 30 kV

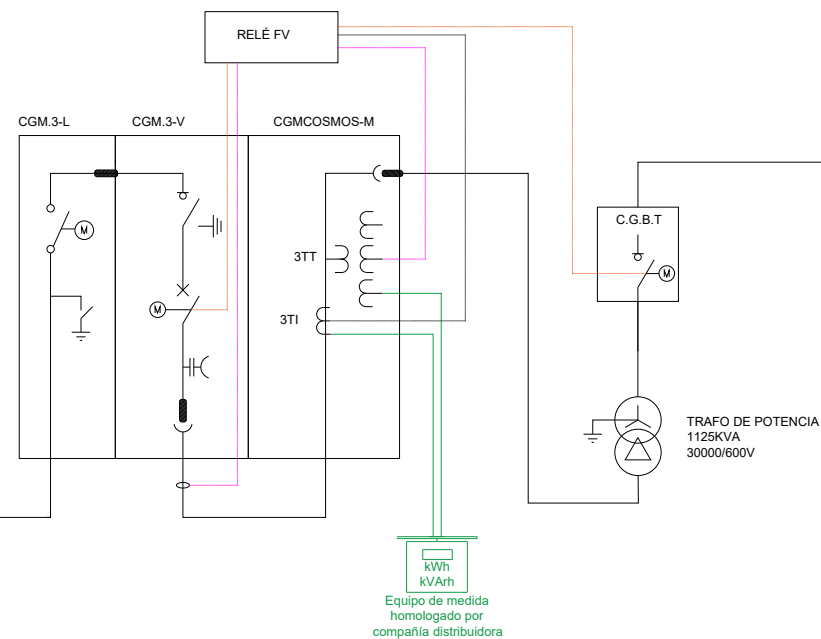
LÍNEA ALSASUA-GAMARRA 2 de 30 kV

**CENTRO SECCIONAMIENTO IFV "ASPARRENA"**

TELEMANDADO

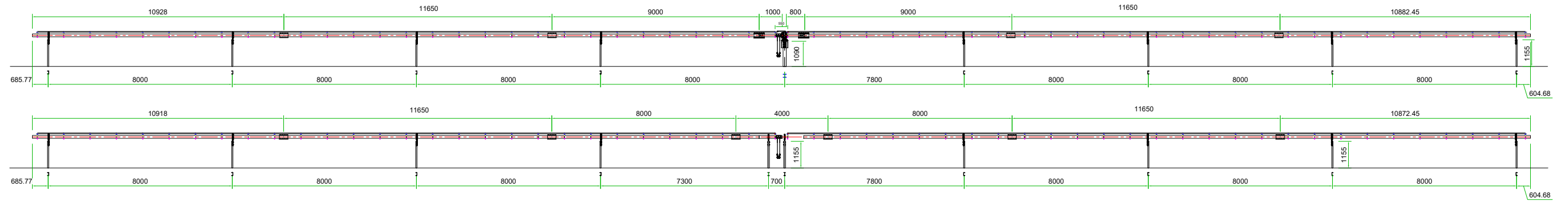


**CENTRO TRANSFORMACION**

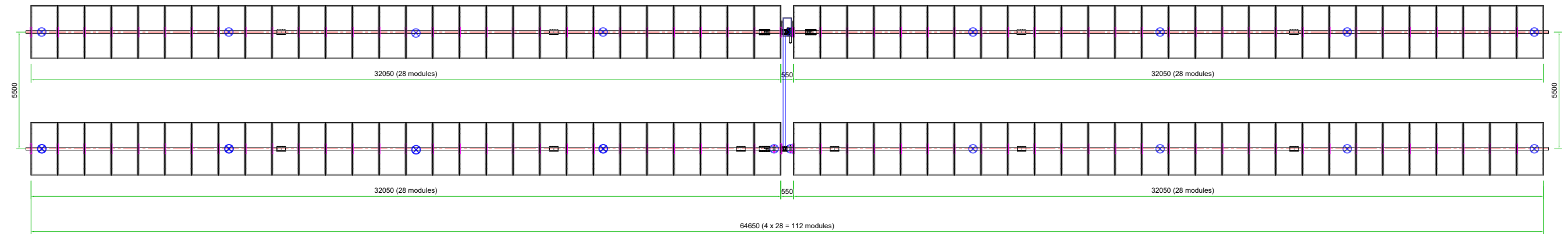


PROYECTO		<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
TITULO DE PLANO		<b>UNIFILAR CS Y CT</b>	
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.	PLANO No.	<b>9.1</b>

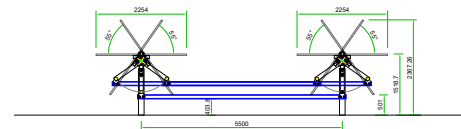
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR

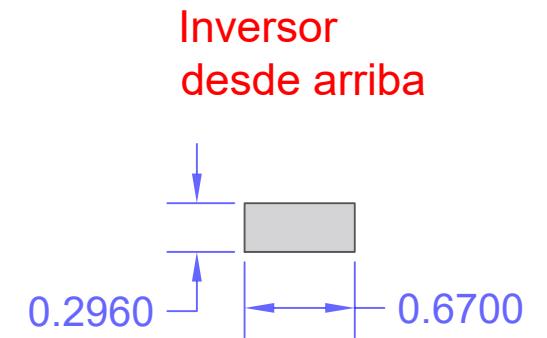
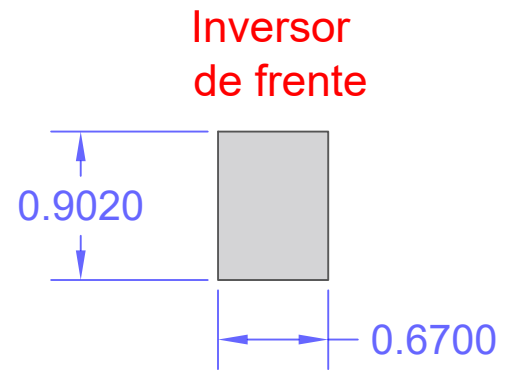
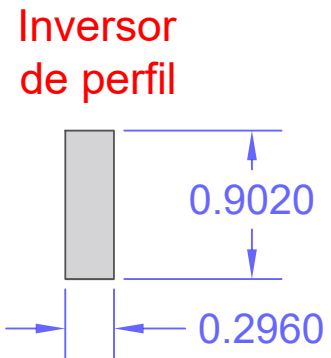
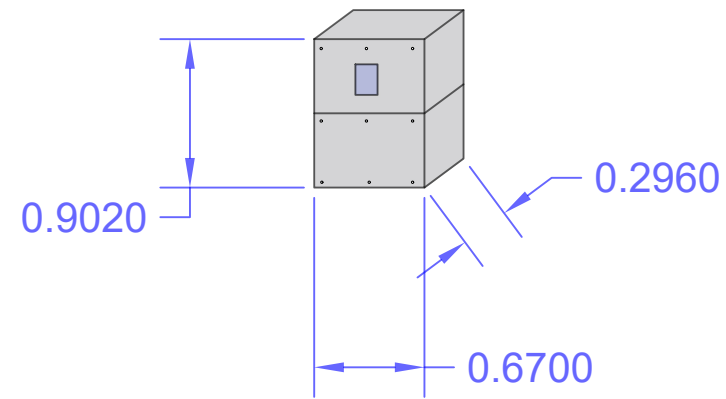


VISTA LATERAL



PROYECTO	ASPARRENA 4 MW ASPARRENA (ALAVA)		
TITULO DE PLANO	DETALLE DE SEGUIDOR SOLAR		
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. 10

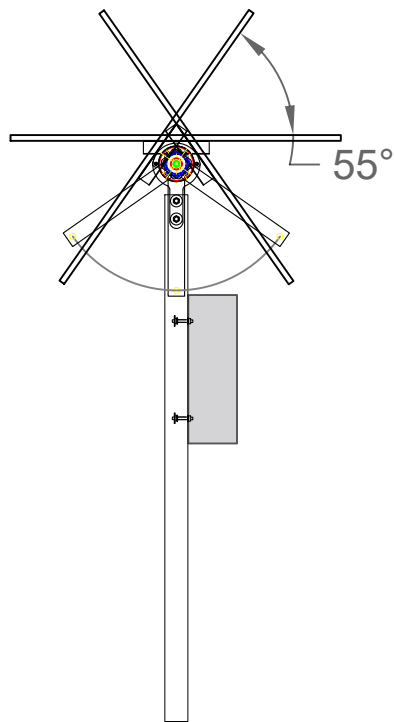
# Detalle del inversor



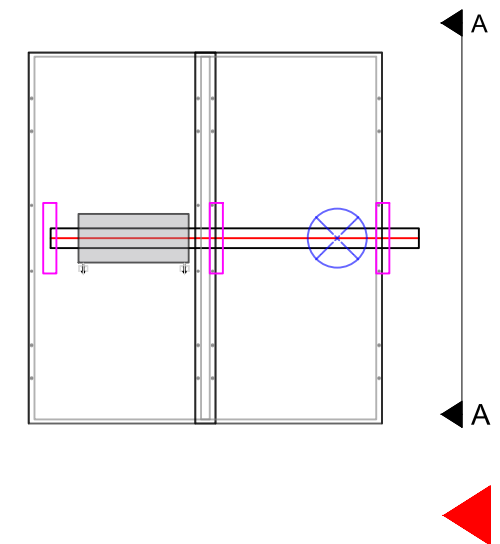
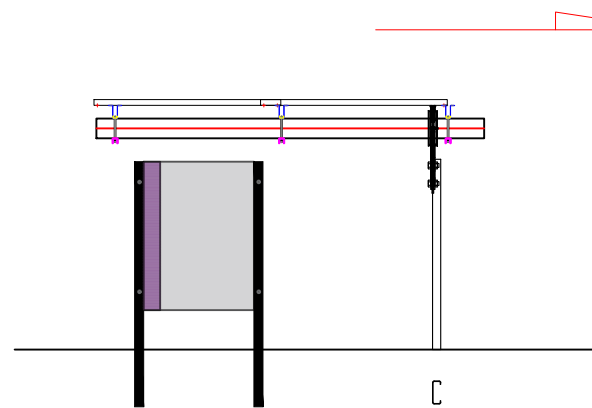
# Inversor montado bajo estructura de seguidor


Este

Oeste

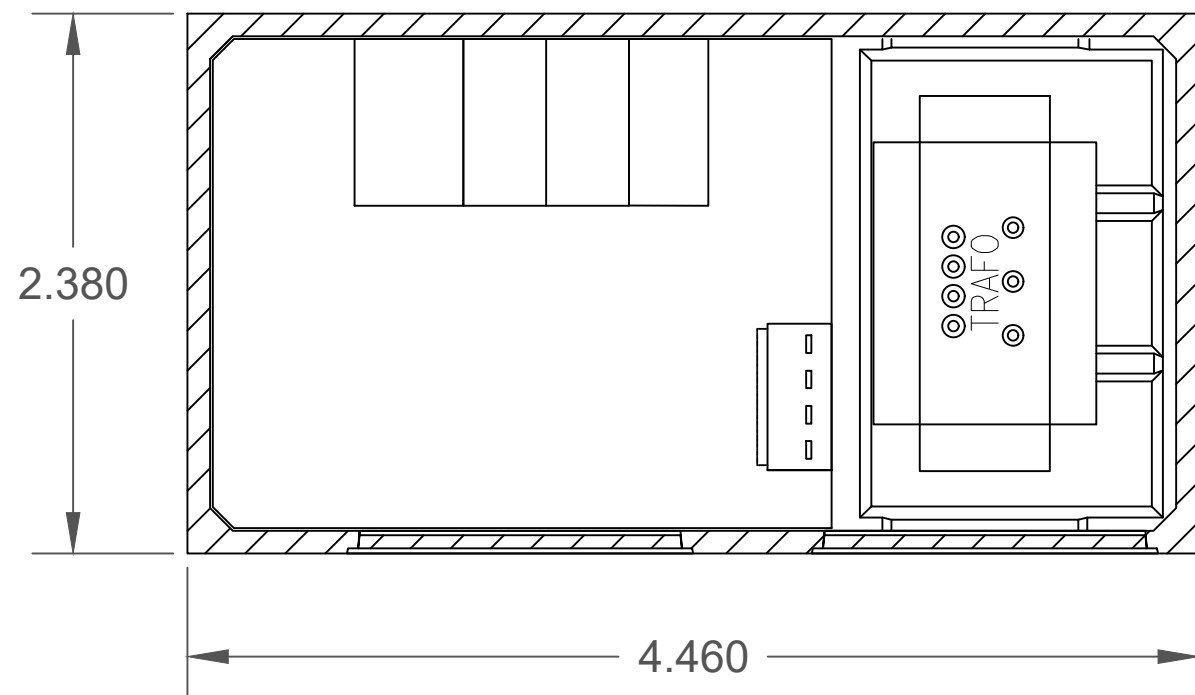
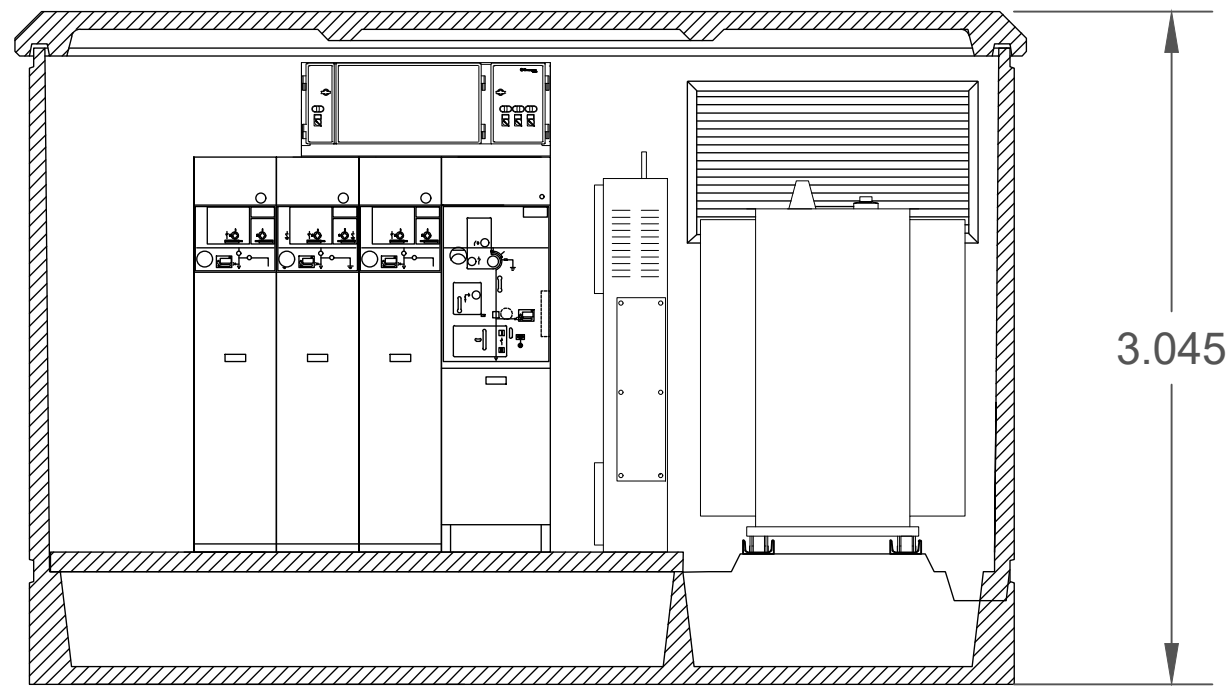


Norte

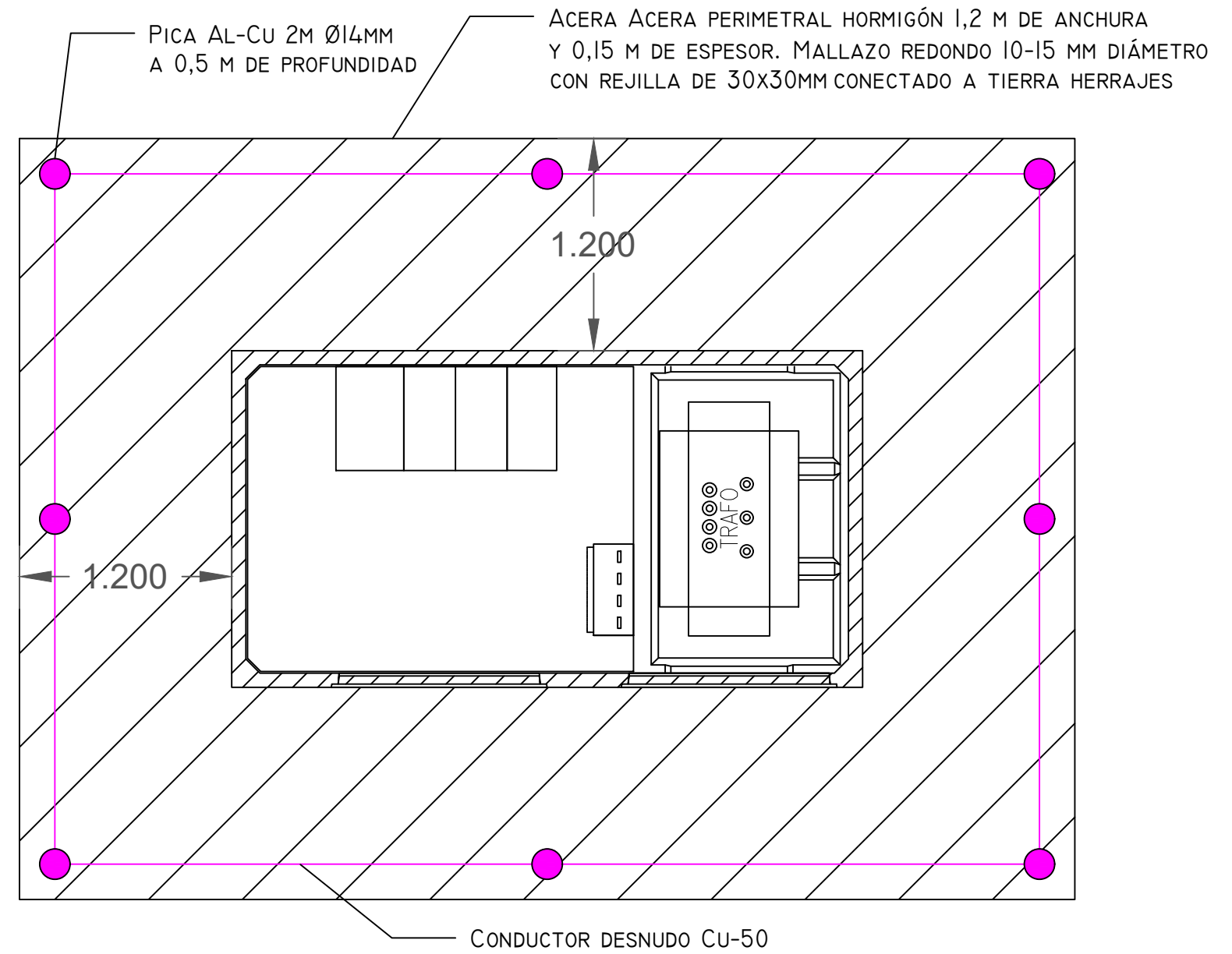



	PROYECTO <b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)		
	TITULO DE PLANO <b>DETALLE DE INVERSOR</b>		
	ESCALA S/E	FECHA MAYO 2024	PLANO No. 11
	PROMOTOR MAGNA FV, S.L.		11

### VISTAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACION

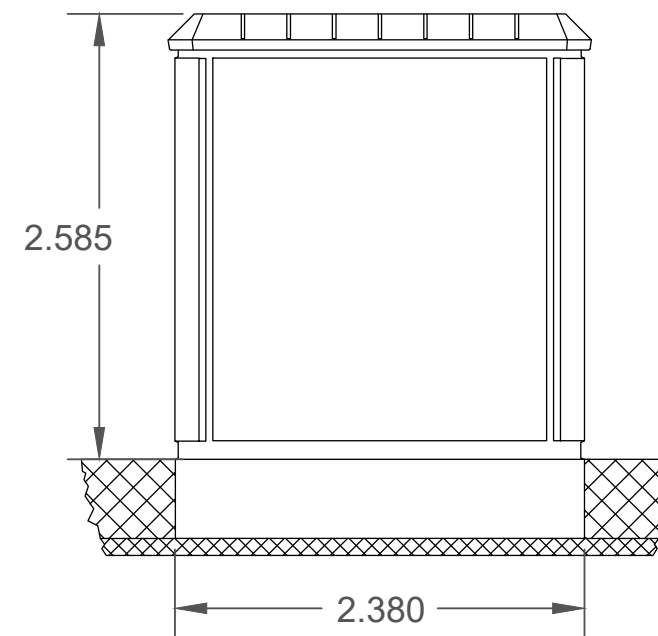
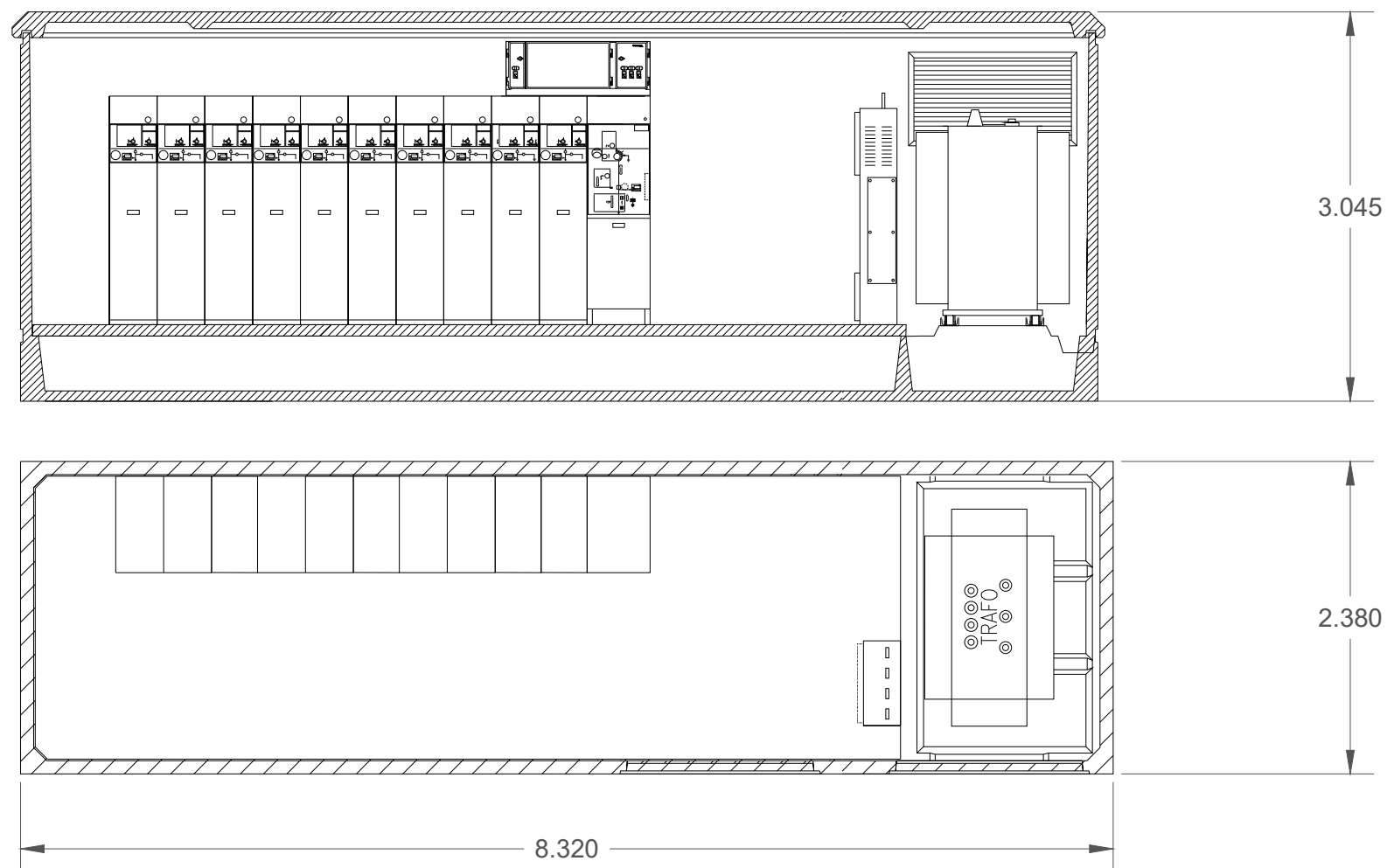


### DETALLE PUESTA A TIERRA DEL C.T. (S/E)



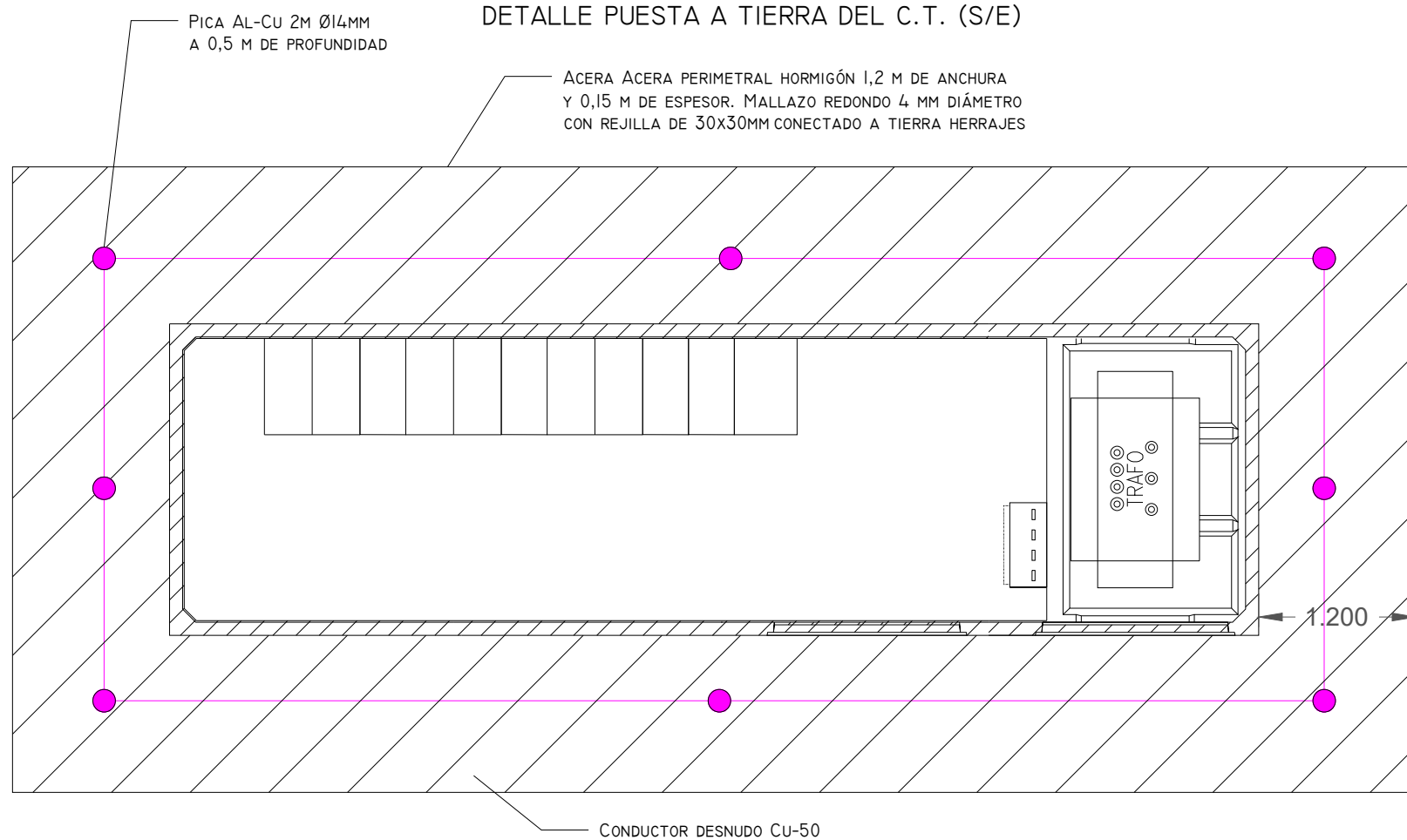
	PROYECTO		ASPARRENA	
			4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
	TITULO DE PLANO		CENTRO DE TRANSFORMACION	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.	PLANO No.	12	


VISTAS DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

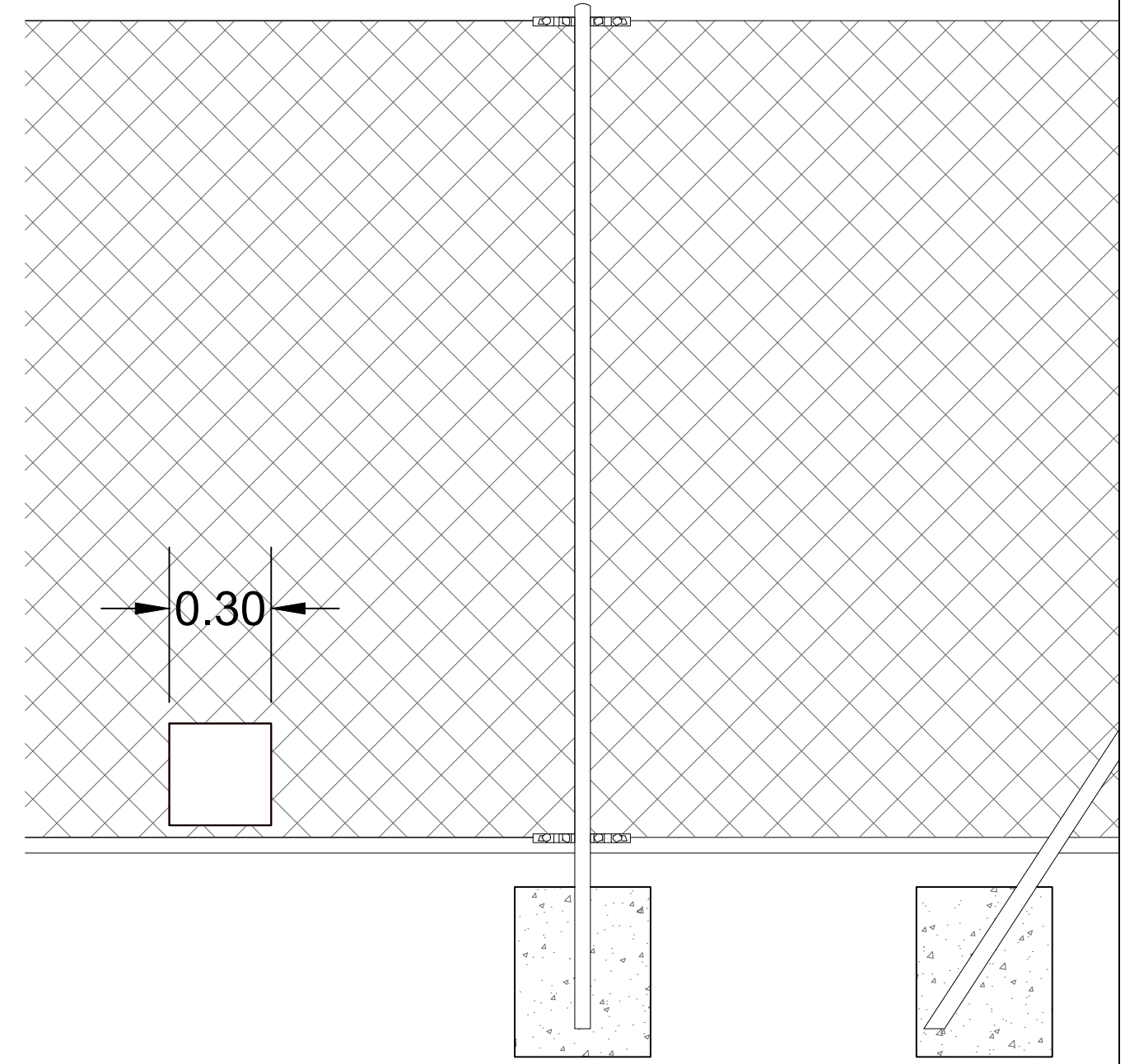
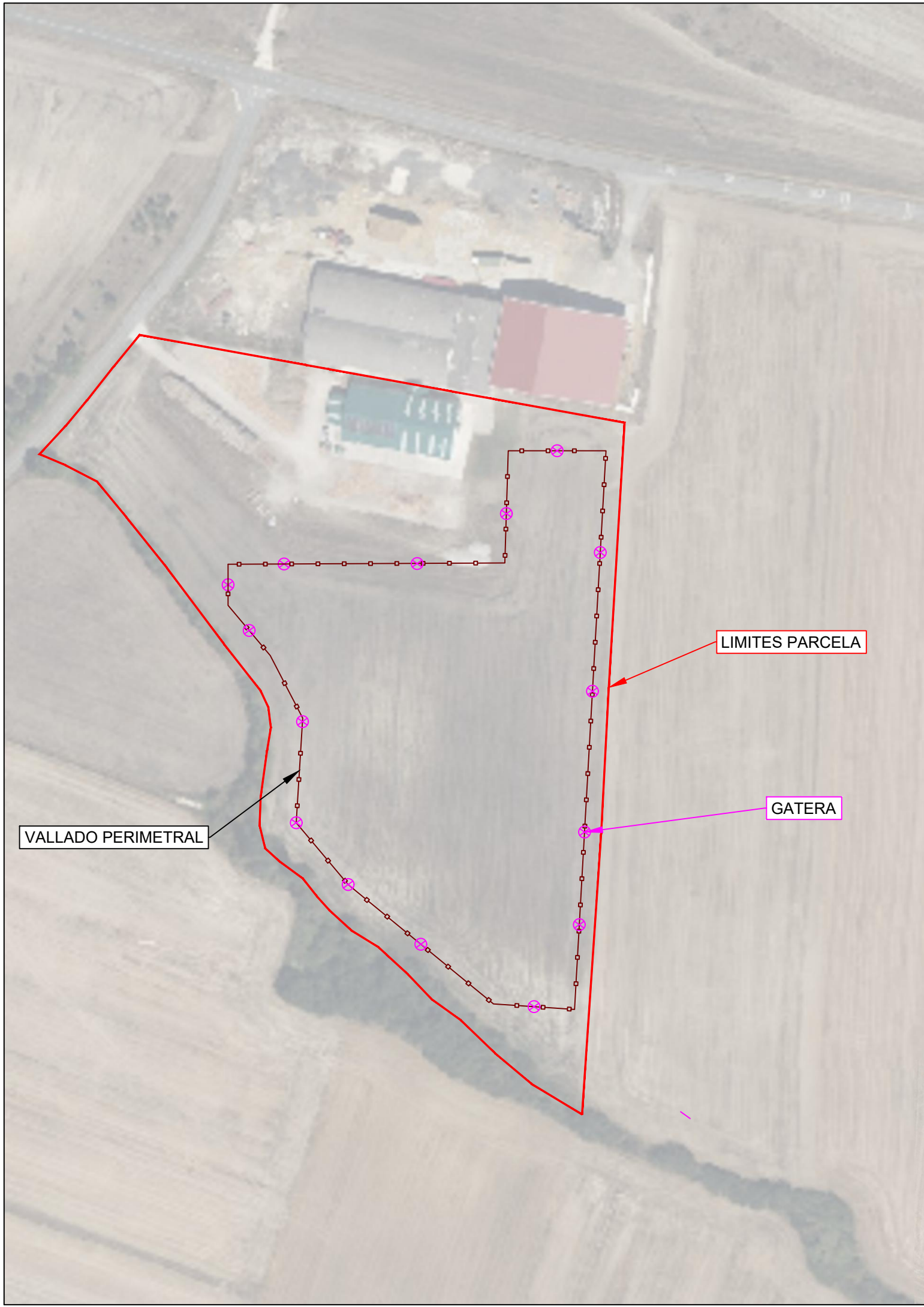


DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
8.32 m ancho x 2.62 m fondo x 0.56 m profund.

DETALLE PUESTA A TIERRA DEL C.T. (S/E)




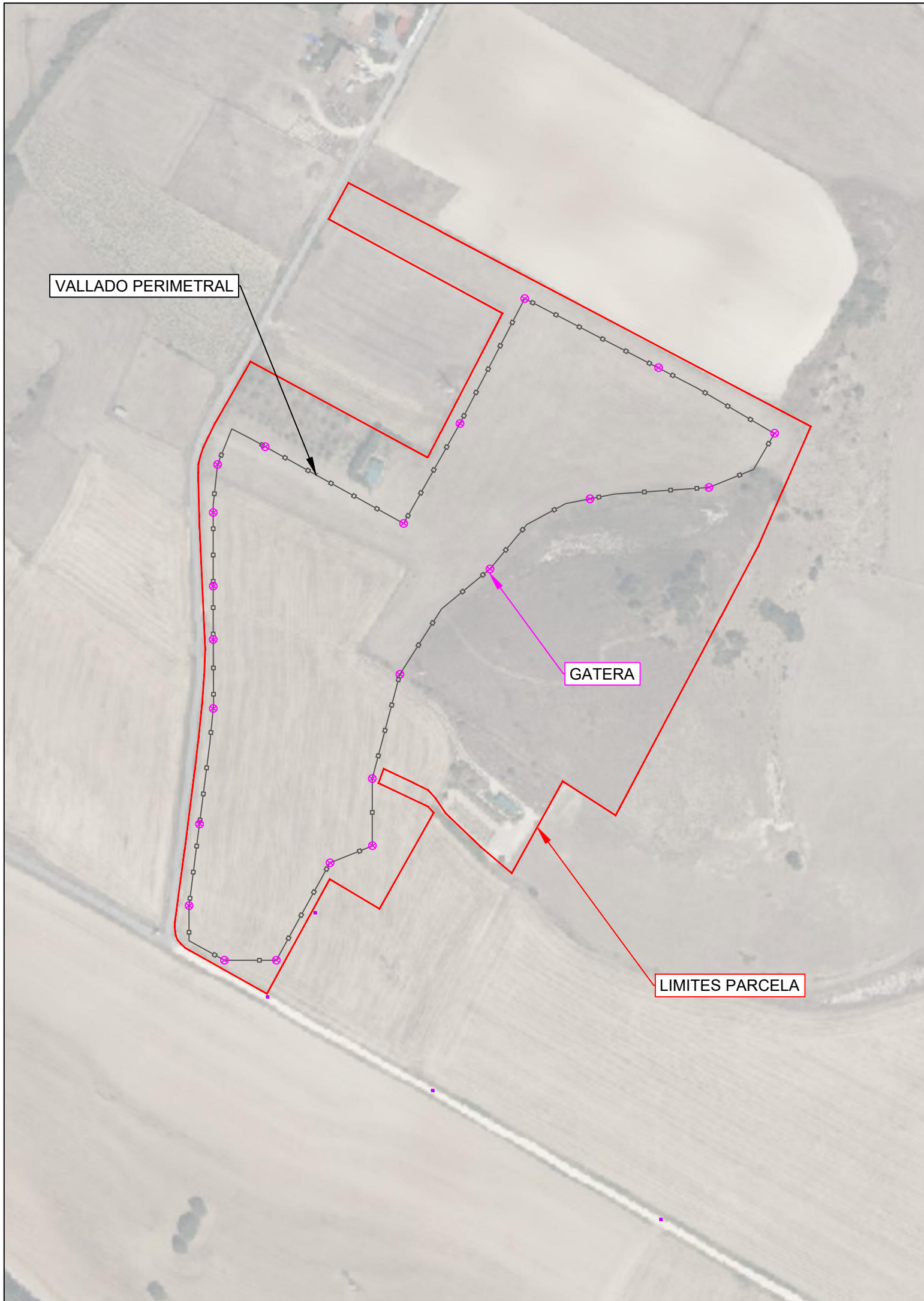
	PROYECTO		<b>ASPARRENA</b>	
			4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
	TITULO DE PLANO		<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.			<b>13</b>



**NOTAS SOBRE VALLADO**

Con el objeto de preservar el medio, el vallado dispondra de pequeños accesos (gateras) de 0,30 x 0,30 m instalados cada 50 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona

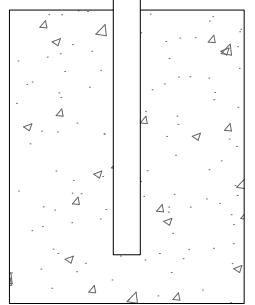
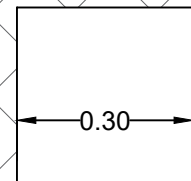
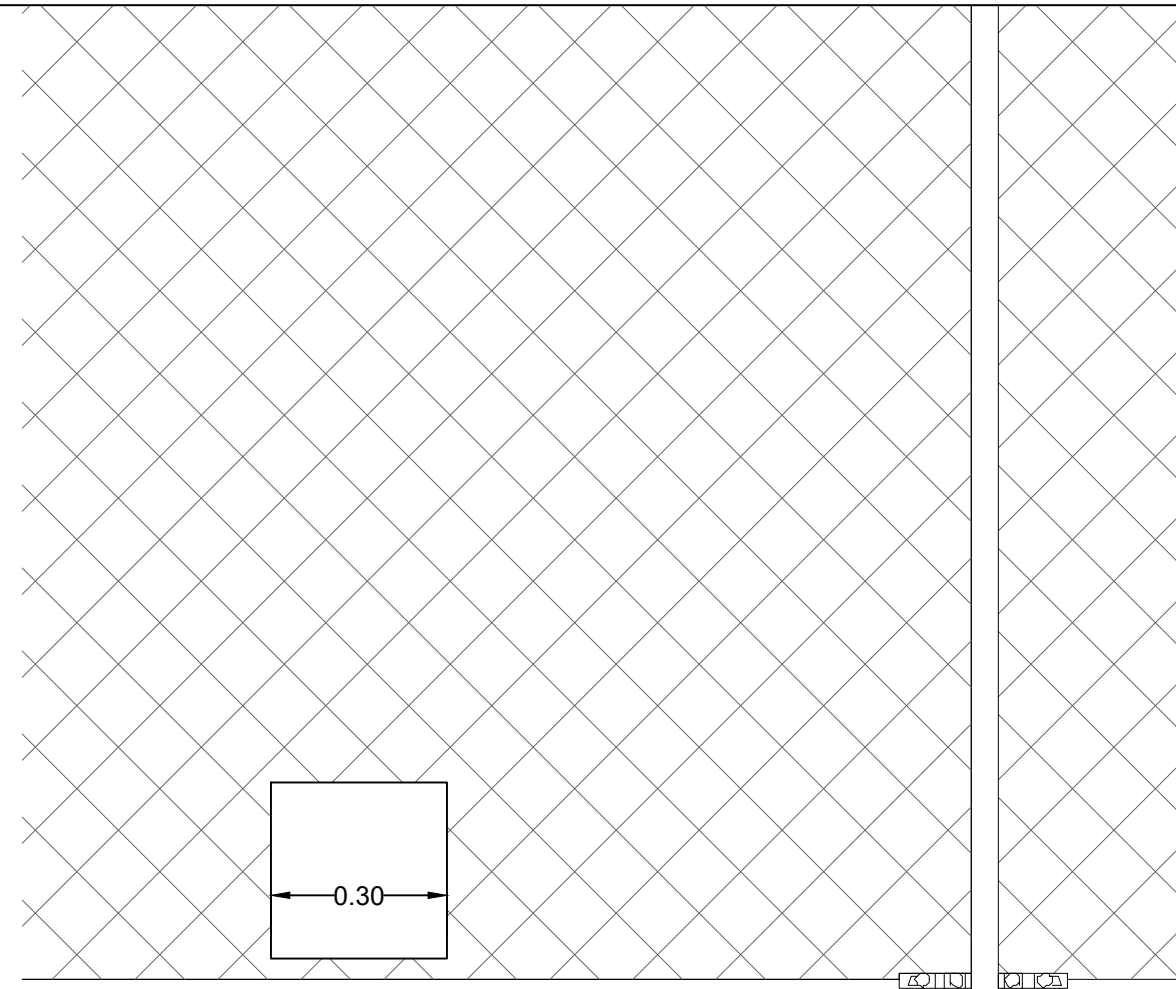
	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			<b>UBICACION GATERAS</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		<b>14</b>	




VALLADO PERIMETRAL

GATERA

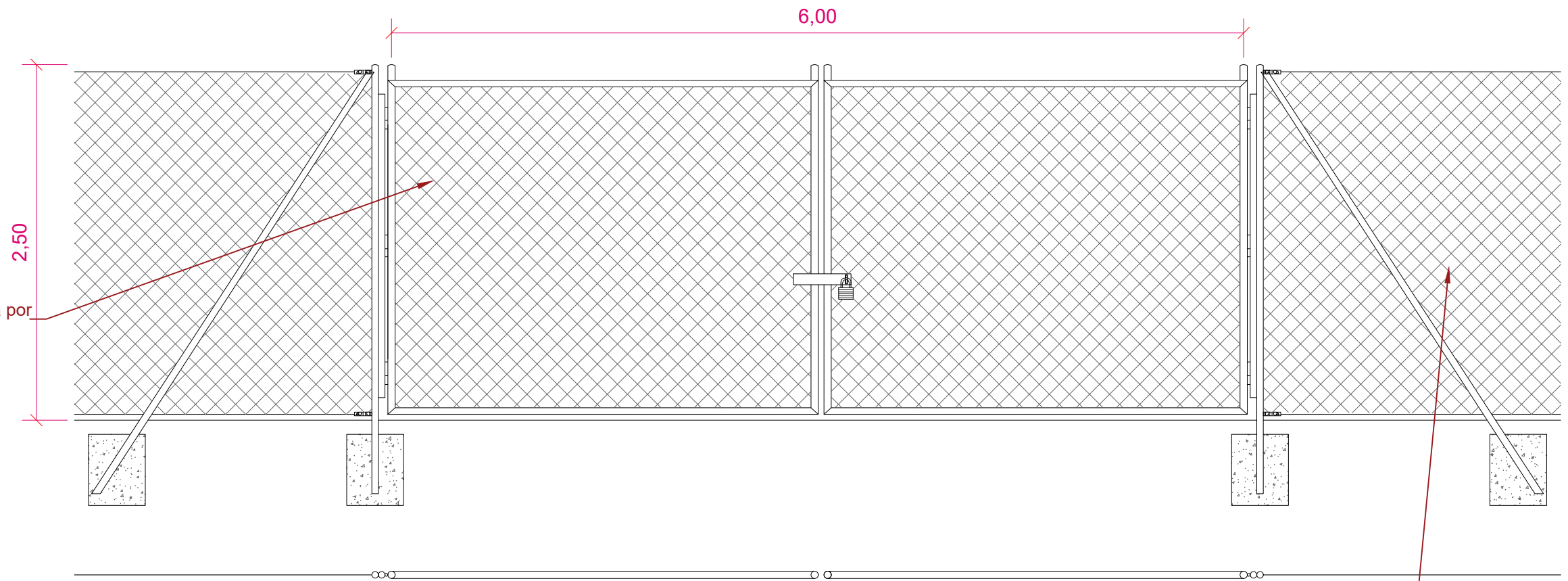
LIMITES PARCELA



**NOTAS SOBRE VALLADO**  
 Con el objeto de preservar el medio, el vallado dispondra de pequeños accesos (gateras) de 0,30 x 0,30 m instalados cada 50 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona

	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			<b>UBICACION GATERAS</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
	PROMOTOR	MAGMA FV, S.L.		<b>14.1</b>	

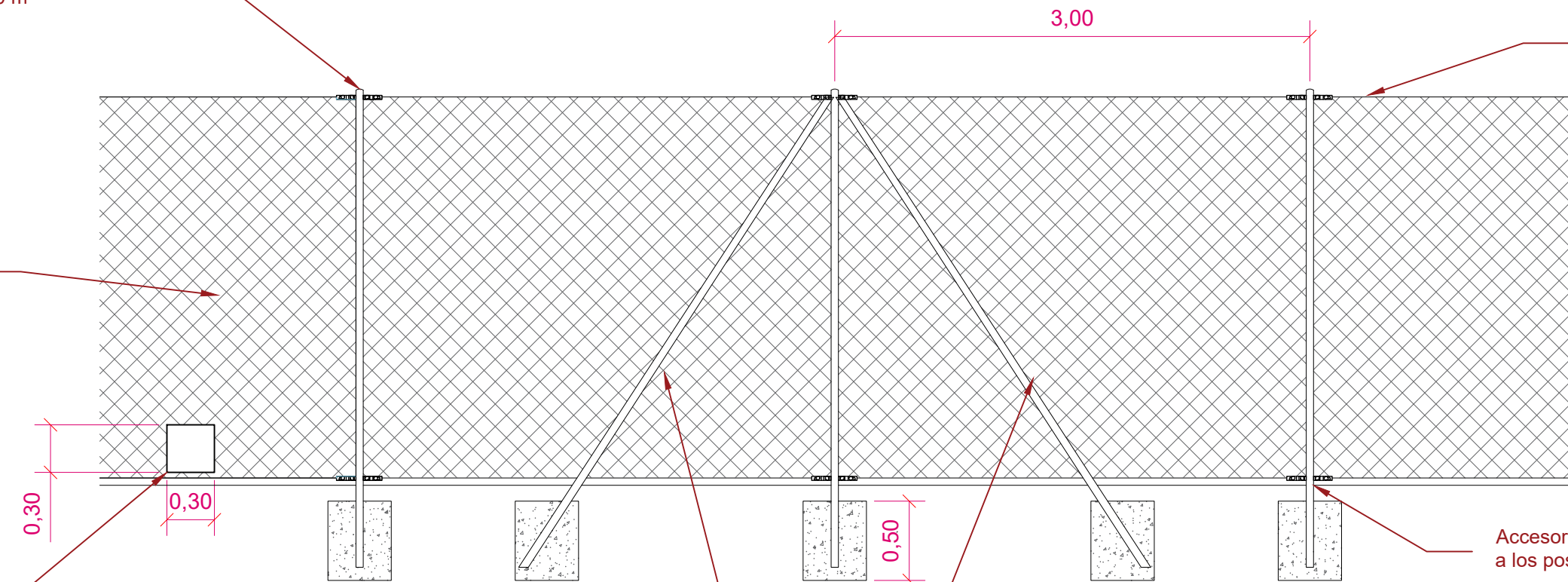
Puerta conformada por tubos de acero galvanizado de Ø60 x 1,5 mm compuesta por dos hojas con cierre de seguridad.



Malla de simple torsión galvanizada de forma romboidal fabricada con alambre de 45 kg/mm de diámetro 2,7 mm y ancho de malla de 50 mm

Postes de acero galvanizado de Ø60 x 1,5 mm colocados cada 3 m, con cimentación mediante dado de hormigón de 0,50 m x 0,40 m

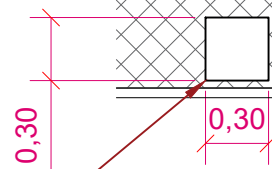
Malla de simple torsión galvanizada de forma romboidal fabricada con alambre de 45 kg/mm de diámetro 2,7 mm y ancho de malla de 50 mm




Alambre de tensión de Ø 2,5 mm

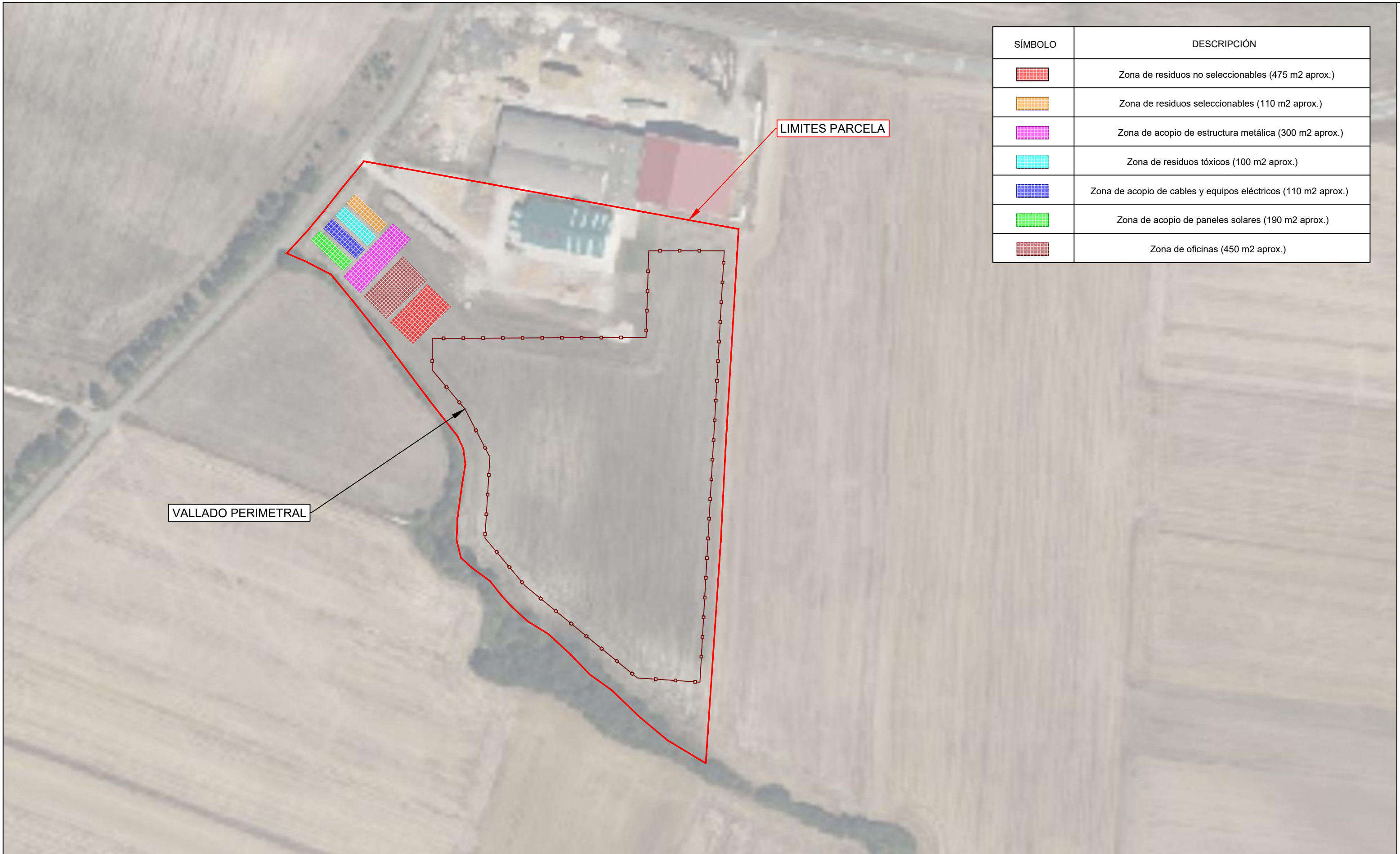
Accesorios intercambiables acoplados a los postes sin soldaduras.








Paso de Fauna (Gatera)



Colocar postes inclinados cada 21 m de longitud de vallado si fuese necesario

	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			DETALLE VALLADO	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		<b>15</b>	




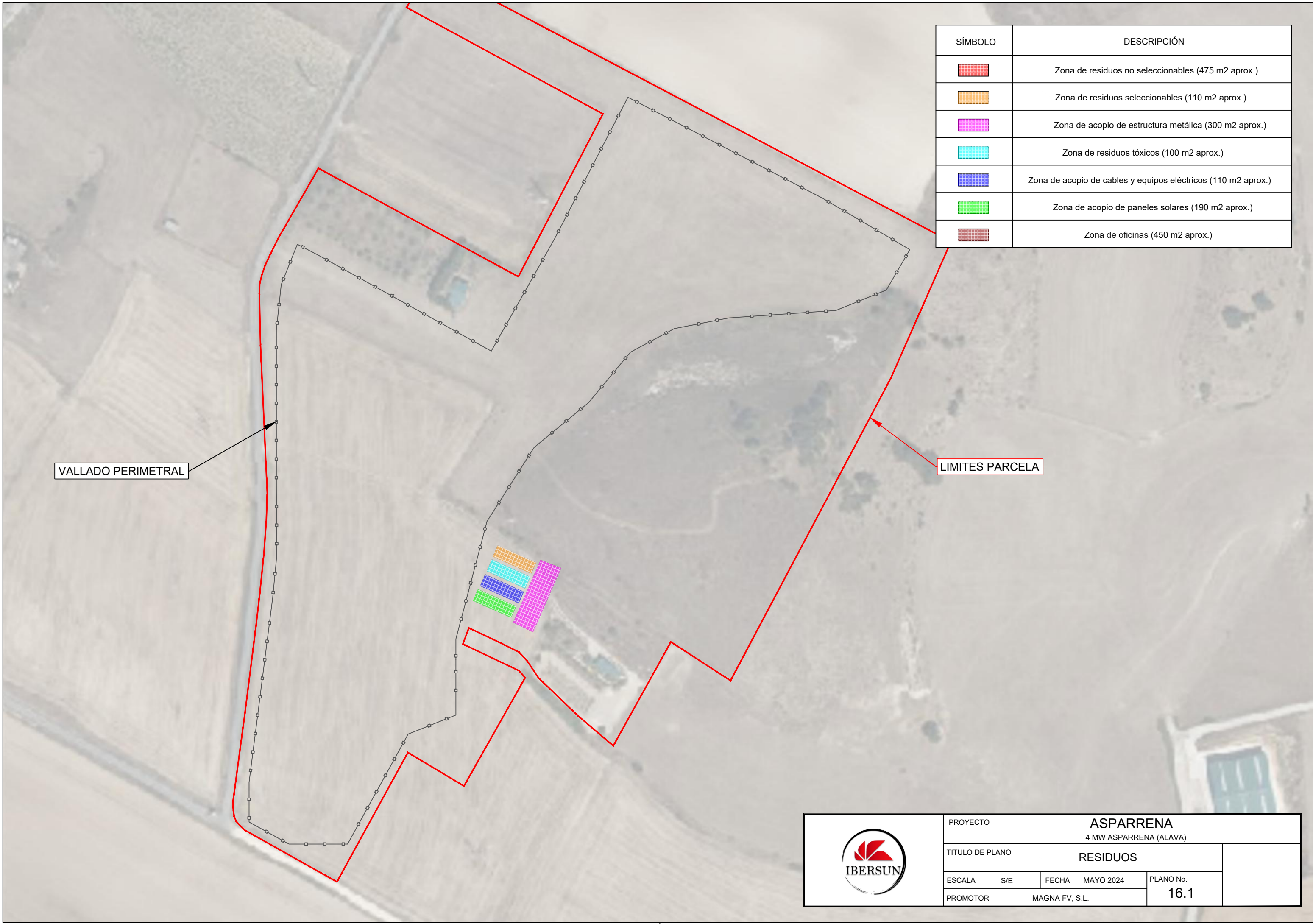
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Zona de residuos no seleccionables (475 m2 aprox.)
	Zona de residuos seleccionables (110 m2 aprox.)
	Zona de acopio de estructura metálica (300 m2 aprox.)
	Zona de residuos tóxicos (100 m2 aprox.)
	Zona de acopio de cables y equipos eléctricos (110 m2 aprox.)
	Zona de acopio de paneles solares (190 m2 aprox.)
	Zona de oficinas (450 m2 aprox.)







VALLADO PERIMETRAL

LIMITES PARCELA

PROMOTORA	CIF	PLANTA	POTENCIA
MAGNA FV, S.L.	B-13752423	ASPARRENA	4 MW

	PROYECTO			<b>ASPARRENA</b>	
				4 MW ASPARRENA (ALAVA)	
	TITULO DE PLANO			<b>RESIDUOS</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024	PLANO No.
PROMOTOR		MAGNA FV, S.L.			



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Zona de residuos no seleccionables (475 m2 aprox.)
	Zona de residuos seleccionables (110 m2 aprox.)
	Zona de acopio de estructura metálica (300 m2 aprox.)
	Zona de residuos tóxicos (100 m2 aprox.)
	Zona de acopio de cables y equipos eléctricos (110 m2 aprox.)
	Zona de acopio de paneles solares (190 m2 aprox.)
	Zona de oficinas (450 m2 aprox.)

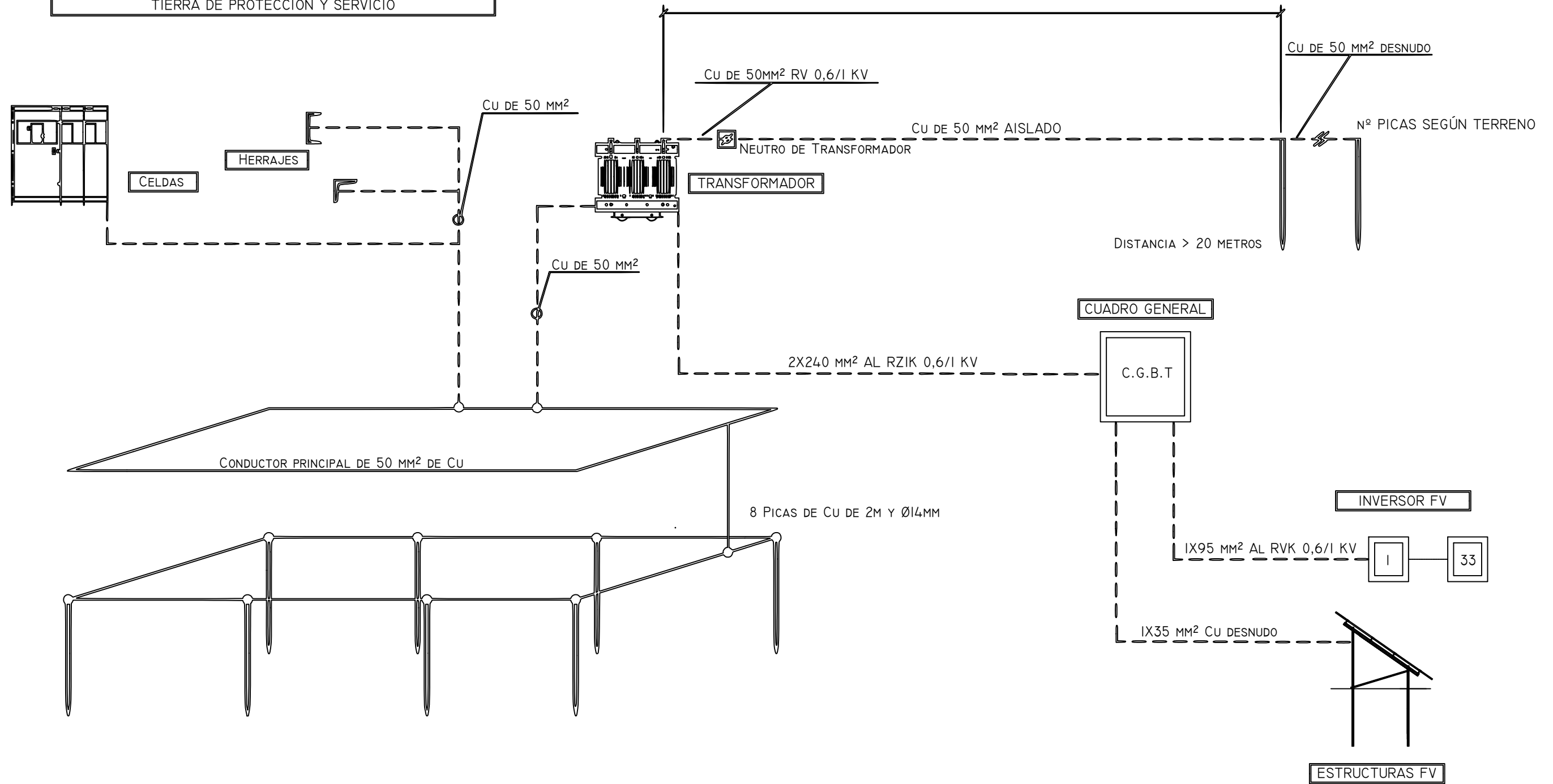
VALLADO PERIMETRAL


LIMITES PARCELA



PROYECTO	<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ALAVA)		
TITULO DE PLANO	<b>RESIDUOS</b>		
ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>16.1</b>

ESQUEMA GENERAL DE TOMA DE TIERRA DE PROTECCION Y SERVICIO



	PROYECTO		<b>ASPARRENA</b> 4 MW ASPARRENA (ÁLAVA)	
	TITULO DE PLANO		<b>PUESTAS A TIERRA</b>	
	ESCALA	S/E	FECHA	MAYO 2024
	PROMOTOR	MAGNA FV, S.L.		PLANO No. <b>17</b>

Getxo, febrero de 2025  
Graduado en Ingeniería Eléctrica

Fdo.: Pablo A. Cuela Murguía  
Colegiado nº 9978