



---

**MODIFICADO 2 DE PROYECTO**  
**PARQUE FOTOVOLTAICO MAS DE PINADA**  
**Y SUBESTACIÓN CUCO 110 / 30 kV**  
**SEPARATA RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA**

Término Municipal de Fraga (Huesca)

---



*En Zaragoza, julio 2023*



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 N.º Colegiado.: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**ALAYA**  
 VISADO N.º : VD03274-23A  
 DE FECHA : 21/7/23  
**E-VISADO**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
TABLA RESUMEN .....	2
1. ANTECEDENTES.....	4
2. OBJETO.....	4
3. MODIFICACIONES RECOGIDAS EN ESTE PROYECTO .....	5
4. DATOS DEL PROMOTOR .....	5
5. CONEXIÓN A LA RED .....	6
6. UBICACIÓN.....	7
7. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	8
8. PFV MAS DE PINADA.....	9
8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
8.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS .....	9
8.2.1. CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN .....	9
8.3. OBRA CIVIL.....	10
8.3.1. ZANJAS PARA EL CABLEADO.....	10
9. SET CUCO 110/30 kV .....	12
10. PLANIFICACIÓN .....	13
11. CONCLUSIÓN.....	14
PLANOS .....	15



PFV Mas de Pinada y SET Cuco 110 / 30 kV  
Separata Red Eléctrica de España



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002474  
PEDRO MACHIN ITURRIA  
ALAYA  
VISADO Nº.: VD03274-23A  
DE FECHA : 21/7/23  
**E-VISADO**

## TABLA RESUMEN

Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico Mas de Pinada

PARQUE FOTOVOLTAICO MÁS DE PINADA	MODIFICADO (Abril 2021)	MODIFICADO 2 (Julio 2023)
<b>Datos generales</b>		
Promotor	Malvamar Energías Renovables 1 S.L. B 99.509.283	
Término municipal del PFV	Fraga (Huesca)	
Capacidad de acceso	32 MW	
Potencia inversores (a 40°C)	36,71 MVA	
Potencia total módulos fotovoltaicos	41,614 MWp	
Superficie de paneles instalada	194.491 m <sup>2</sup>	
Superficie poligonal del PFV	128,99 ha	
Superficie vallada del PFV	86,31 ha	87,05 ha
Perímetro del vallado del PFV	11,42 km	11,28 km
Ratio ha/MWp	2,17	2,09
<b>Radiación</b>		
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,717 kWh/m <sup>2</sup> /día	
Índice de radiación ANUAL de la planta en ( <i>dato medio diario x 365 días</i> )	1.721,7 kWh/m <sup>2</sup>	
<b>Producción energía</b>		
Estimación de la energía eléctrica producida anual (MWh/año)	82.463	
Producción específica (kWh/kWp/año)	1.982	
Horas solares equivalentes (kWh/kW/año)	2.577	
Performance ratio	85,53 %	
<b>Datos técnicos</b>		
Número de módulos 585 Wp	71.136	
Seguidor solar 1 eje para 26 módulos (1V26)	2.736	
Cajas de Seguridad y Protección (CSP)	127	
Inversor 3.800 kVA (a 40°C)	5	
Inversor 2.530 kVA (a 40°C)	7	
Power Station MV Skid (1 inversor + 1 CT)	2	
Power Station Twin Skid (2 inversores + 2 CTs)	5	



Tabla 2: Resumen SET Cuco 110 / 30 kV

SET CUCO 110 / 30 kV	MODIFICADO (Abril 2021)	MODIFICADO 2 (Julio 2023)
<b>Datos generales</b>		
Promotor	Malvamar Energías Renovables 1 S.L. B 99.509.283	
Términos municipales de la SET	Fraga (Huesca)	
Tensión nominal	110/30 kV	
Tensión más elevada para el material	145/36 kV	
Superficie vallada de la SET	1085 m <sup>2</sup>	1329 m <sup>2</sup>
Perímetro del vallado de la SET	133 m	146 m
Superficie del edificio	238 m <sup>2</sup>	251 m <sup>2</sup>
<b>Componentes</b>		
Transformador	1 Intemperie 110/30 kV de 50 MVA	
Posición de transformador	1 intemperie 110 kV 1, SF <sub>6</sub> 36 kV	
Posición MT de línea	2, SF <sub>6</sub> 36 kV	
Posición de batería de condensadores	1	
Posición de transformador de SS.AA.	1	
Batería de condensadores	1 de 3,6 MVA <sub>r</sub>	
Sistema integrado de control y protección	SICOP	
Transformador de SS.AA.	1 MT/BT con baterías. CC 125Vcc.	
Sistema de comunicaciones en tiempo real	1 con F.O. para control y protecciones	
Sistema de protección contra incendios y de detección de intrusos	1	

## 1. ANTECEDENTES

La sociedad MALVAMAR ENERGÍAS RENOVABLES 1 S.L. es la promotora del Parque Fotovoltaico (PFV) MAS DE PINADA y la Subestación (SET) CUCO 110/30 kV.

Con fecha de 23 de septiembre de 2019, la sociedad MALVAMAR ENERGÍAS RENOVABLES 1 S.L. solicitó ante el Departamento de Economía, Industria y Empleo del Servicio Provincial de Huesca, la Autorización Administrativa Previa y de Construcción del Proyecto Parque Fotovoltaico Mas de Pinada y Subestación Cuco 30/110 kV, proyecto visado en fecha 19 de septiembre de 2019 y número VD03073-19A. Dicha solicitud fue admitida a trámite y se le asignó número de expediente AT-136/2019.

Con fecha 16 de junio de 2021 se presentó un Modificado de Proyecto del Parque Fotovoltaico Mas de Pinada y la SET Cuco 110 / 30 kV en el que se reubicaba una parte del parque fotovoltaico en parcelas que no incluidas en procesos de concentración parcelaria para regadíos sociales

Con fecha 16 de enero de 2023, el INAGA ha emitido Resolución en la que formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable del proyecto de Planta Solar Fotovoltaica MAS DE PINADA y su infraestructura de evacuación.

Con fecha 7 de junio de 2023, el Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial otorga la Autorización Administrativa Previa y de Construcción de la Planta Fotovoltaica MAS DE PINADA en el término municipal de Fraga.

## 2. OBJETO

El objeto de la presente separata es comunicar a Red Eléctrica de España (REE) las afecciones del Parque Fotovoltaico Mas de Pinada y SET Cuco 110/30 kV sobre la Línea Aérea de Alta Tensión Monzón-Ribarroja / Mequinenza Monzón 220 kV con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.

### 3. MODIFICACIONES RECOGIDAS EN ESTE PROYECTO

En este modificado 2 de proyecto se recogen los siguientes cambios:

- Cambio de ubicación de la SET CUCO debido al nuevo emplazamiento del Seccionamiento.
- Modificación del trazado de la red subterránea de media tensión (RSMT) para adecuarlos a la nueva ubicación de la SET.
- Modificación del trazado de las zanjas en el entorno del PFV para respetar los caminos fosilizados, cumpliendo con la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- Modificación del vallado del PFV, retranqueándolo en algunas zonas para cumplimiento de DIA referente a la pantalla vegetal y ocupando la zona que queda libre al desplazar la SET y el Seccionamiento.

### 4. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **MALVAMAR ENERGÍAS RENOVABLES 1 S.L.**
- CIF: B-99.509.283
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: [info@atalaya.eu](mailto:info@atalaya.eu) y [tramitaciones@forestalia.com](mailto:tramitaciones@forestalia.com)

## 5. CONEXIÓN A LA RED

El PFV Mas de Pinada evacuará su energía en la Subestación Cuco 110/30 kV, ubicada en las proximidades del PFV. Posteriormente, la energía generada será evacuada en la Línea Aérea de Alta Tensión Monegros-Torrente 110 kV (existente) a través del nuevo Seccionamiento L/110 kV Monegros-Torrente.

Por tanto, las infraestructuras de evacuación de energía del PFV MAS DE PINADA son las siguientes:

- SET Cuco 110 / 30 kV.
- Seccionamiento L/110 kV Monegros-Torrente (objeto de otro proyecto)
- Línea Aérea de Alta Tensión Monegros-Torrente (instalación existente, a modificar para realizar entrada y salida en el seccionamiento).

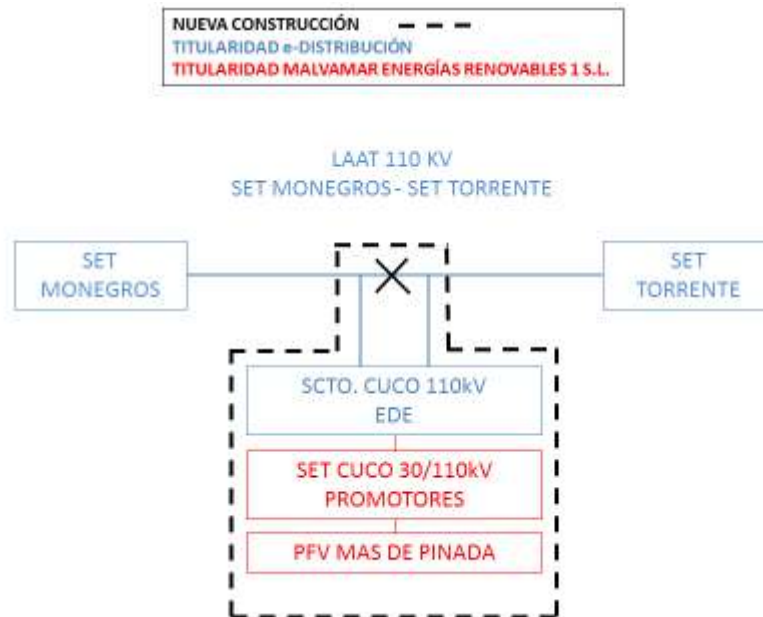


Ilustración 1: Esquema de conexión a la red

En cumplimiento de la disposición adicional primera del RD 1183/2020, el PFV dispondrá de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que éste pueda inyectar a la red supere su capacidad de acceso. Este control se realizará mediante el Power Plant Controller (PPC), ubicado en la sala de control del edificio multiusos del PFV, limitando la potencia a 32 MW.

## 6. UBICACIÓN

El PFV MAS DE PINADA está ubicado a 317 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Fraga, en la provincia de Huesca.

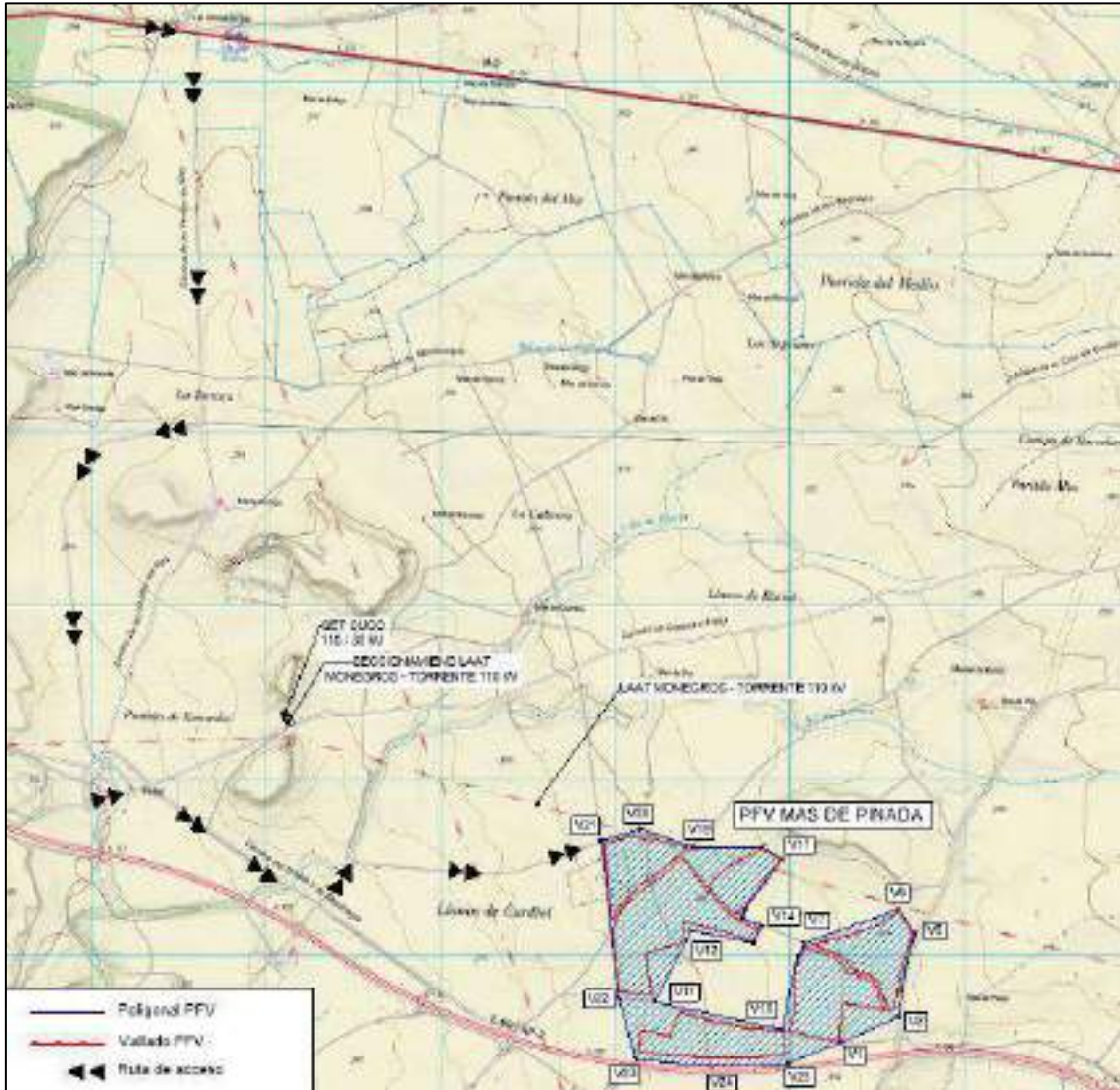


Ilustración 2: Poligonal y vallado del PFV

En la siguiente tabla se recogen las dimensiones generales del parque.

Tabla 3: Dimensiones PFV

Dimensiones PFV	
Superficie poligonal del PFV	128,99 ha
Superficie vallada del PFV	87,05 ha
Perímetro del vallado del PFV	11,28 km



## 7. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La energía generada en el PFV Mas de Pinada se recoge mediante la Red Subterránea de Media Tensión (RSMT) y se evacúa mediante dos circuitos eléctricos hasta la SET Cuco. Esta RSMT realiza un cruzamiento con la Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT) Monzón-Ribarroja / Mequinenza-Monzón 220 kV en las coordenadas UTM ETRS 89 31N que se muestran a continuación:

LAAT Monzón-Ribarroja / Mequinenza-Monzón 220 kV Coordenadas UTM ETRS 89 31N		
Afección	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
Cruzamiento de LAAT 220 kV de REE con RSMT	267.826	4.596.410



Ilustración 3: Afección a LAAT 220 kV con cruzamiento de la RSMT

## 8. PFV MAS DE PINADA

### 8.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

El conjunto está formado por 71.136 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 585 Wp, 2.736 seguidores fotovoltaicos a un eje de 26 módulos con pitch de 6,5 metros, 127 cajas de seccionamiento, 5 inversores de 3.800 kVA (a 40°C), 7 inversores de 2.530 kVA (a 40°C), 2 Power Station (PS) MV Skid (1 Inversor + 1 CT) y 5 Power Station Twin Skid (2 Inversores + 2 CTs). Las PS se conectan en dos circuitos eléctricos subterráneos a 30 kV hasta la SET Cuco 110/30 kV.

### 8.2. CIRCUITOS ELÉCTRICOS

#### 8.2.1. CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN

La energía generada en el parque fotovoltaico se evacua hasta la SET a través de dos circuitos subterráneos de media tensión de 30 kV.

Los circuitos colectores y de evacuación de energía eléctrica en media tensión se instalarán directamente enterrados. Los conductores serán de Al RH5Z1 18 / 30 kV, de tipo aislado, subterráneo directamente enterrado y su diámetro será de 150, 240, 400 y 630 mm<sup>2</sup>.

Los conductores a utilizar serán cables unipolares tipo RHZ1 18/30 kV de Aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica.

Estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Se dispondrán directamente enterrados en terreno, formando una terna. El número de ternas, sección y longitud de los conductores varía según el tramo.

Las características principales de los cables serán:

- *Tipo de cable:*.....RHZ1
- *Tensión:* ..... 18/30 kV
- *Conductor:*..... Aluminio
- *Aislamiento:*.....Polietileno Reticulado (XLPE)
- *Pantalla:* ..... Corona de hilos de Cu

### 8.3. OBRA CIVIL

La instalación del PFV requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

Además se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos objeto del presente documento.

#### 8.3.1. ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

### 8.3.1.1. Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

### 8.3.1.2. Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

En los casos de cruces de cauces subterráneos mediante tuberías, la generatriz superior de ésta deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad.



## 9. SET CUCO 110/30 kV

La SET "Cuco" 110 / 30 kV está ubicada en el término municipal de Fraga, en el polígono 506 parcela 41, en la provincia de Huesca. Su planta será de forma rectangular, con unas dimensiones exteriores aproximadas de 37 x 36 metros.

Los vértices de la SET, en coordenadas UTM (ETRS89 Huso 31), son los siguientes:

VÉRTICES SET "CUCO" 110 / 30 KV COORDENADAS UTM (HUSO 31 - ETRS 89)		
VÉRTICE	X	Y
V1	267.120	4.596.408
V2	267.135	4.596.374
V3	267.102	4.596.360
V4	267.088	4.596.394

## 10. PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>INICIO DE OBRAS</b>												
<b>OBRA CIVIL</b>												
Replanteos												
Caminos												
Hincado de placas												
Hincado de zanjas												
Apertura zanjas												
Acondicionamiento zanjas												
Cierre de zanjas												
Restauración												
<b>OBRA ELÉCTRICA</b>												
Acopio												
Tendido												
Conexión												
<b>MONTAJE PARQUE</b>												
Montaje												
Conexión eléctrico												
Acabado final												
<b>SUBESTACIÓN</b>												
Obra civil												
Acopio de materiales												
Montaje electro mecánico												
Puesta en marcha												
<b>TENSIÓN DISPONIBLE</b>												
<b>PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS</b>												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
<b>FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE</b>												



## 11. CONCLUSIÓN

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Fotovoltaico MAS DE PINADA y SET CUCO 110/30 kV que afectan a la Línea Aérea de Alta Tensión Monzón-Ribarroja / Mequenza-Monzón 220 kV que atraviesa la zona en la que se ubican para tramitar su autorización ante Red Eléctrica de España, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.



Zaragoza, julio 2023  
Fdo. Pedro Machín Iturria  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Nº 2.474  
COIAR



PFV Mas de Pinada y SET Cuco 110 / 30 kV  
Separata Red Eléctrica de España

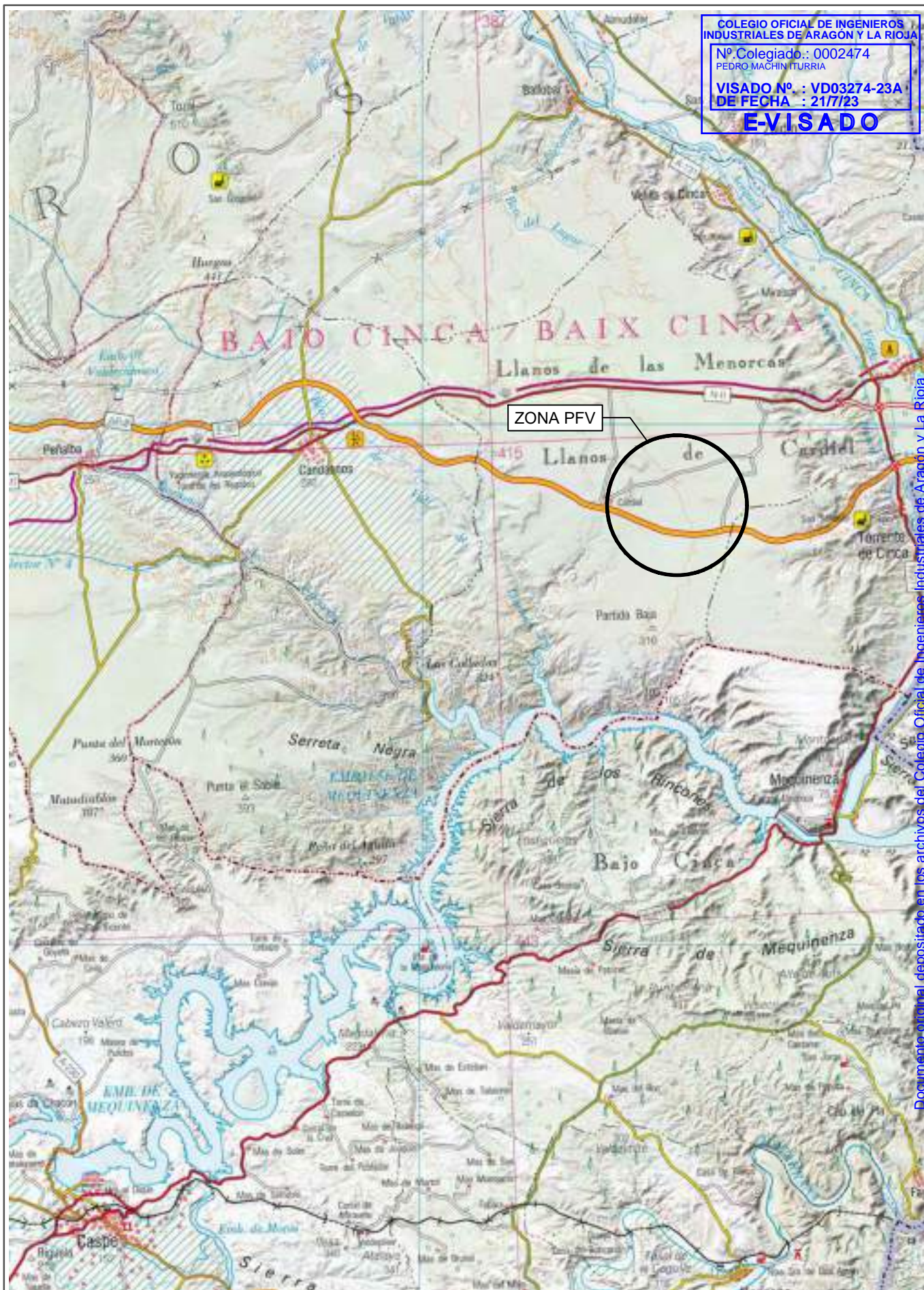


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº.Colegiado.: 0002474  
PEDRO MACHIN ITURRIA  
**ALAYA**  
VISADO Nº. : VD03274-23A  
DE FECHA : 21/7/23  
**E-VISADO**

## PLANOS

- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Afección a REE



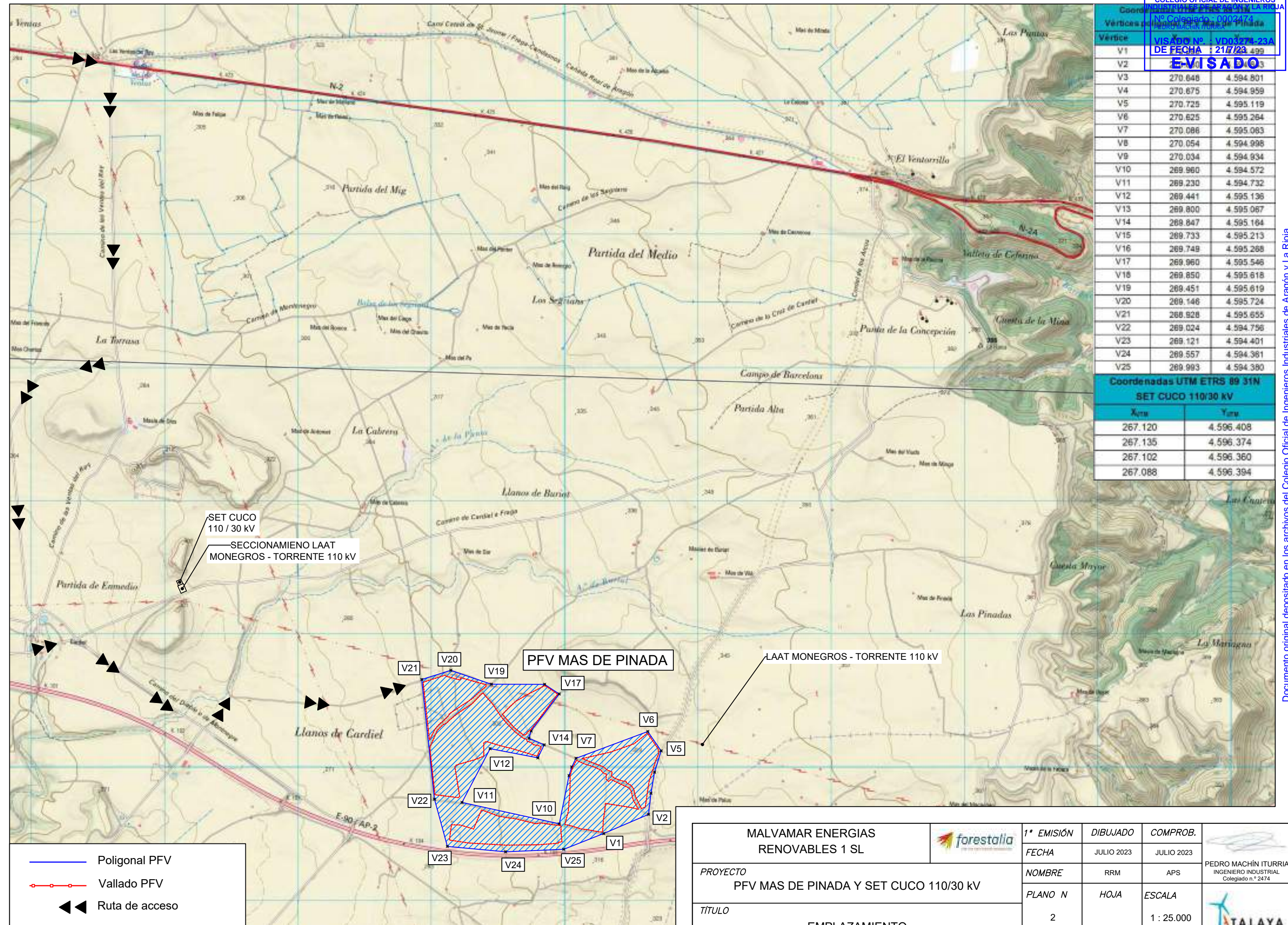


<b>MALVAMAR ENERGIAS RENOVABLES 1 SL</b> 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2023	JULIO 2023	
<b>PROYECTO</b> PFV MAS DE PINADA Y SET CUCO 110/30 KV	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
<b>TÍTULO</b> SITUACIÓN	1		1: 200.000	

Vértice	X	Y
V1	270.648	4.594.801
V2	270.675	4.594.959
V3	270.725	4.595.119
V4	270.625	4.595.264
V5	270.086	4.595.063
V6	270.054	4.594.996
V7	270.034	4.594.934
V8	269.960	4.594.572
V9	269.230	4.594.732
V10	269.441	4.595.136
V11	269.800	4.595.067
V12	269.847	4.595.164
V13	269.733	4.595.213
V14	269.749	4.595.268
V15	269.960	4.595.546
V16	269.850	4.595.618
V17	269.451	4.595.619
V18	269.146	4.595.724
V19	269.928	4.595.655
V20	269.024	4.594.756
V21	269.121	4.594.401
V22	269.557	4.594.361
V23	269.993	4.594.390
V24		
V25		

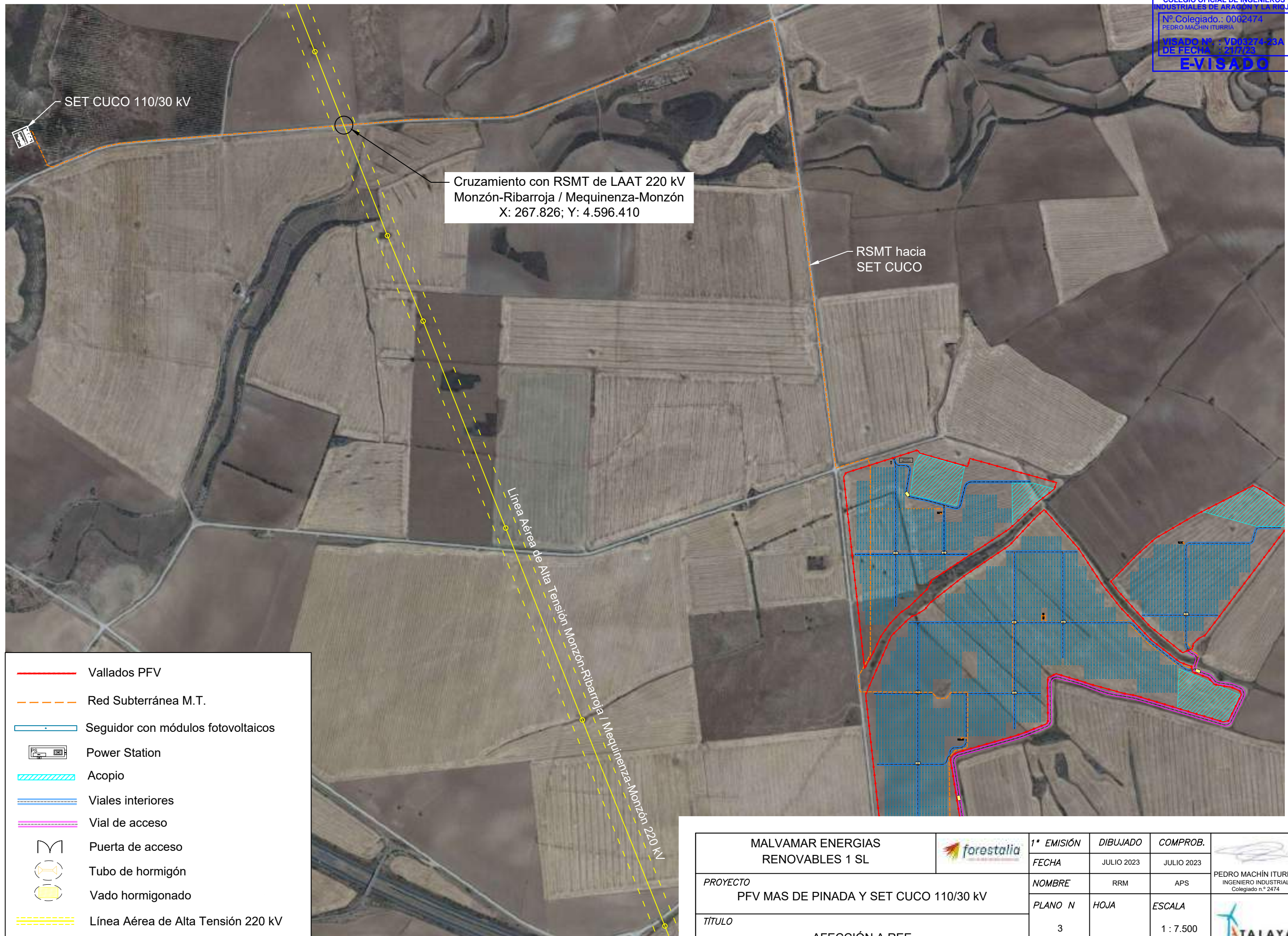
Coordenadas UTM ETRS 89 31N  
SET CUCO 110/30 kV





X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
267.120	4.596.408
267.135	4.596.374
267.102	4.596.360
267.088	4.596.394






	Poligonal PFV
	Vallado PFV
	Ruta de acceso

MALVAMAR ENERGIAS RENOVABLES 1 SL		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
		FECHA	JULIO 2023	JULIO 2023	
PROYECTO	PFV MAS DE PINADA Y SET CUCO 110/30 kV	NOMBRE	RRM	APS	PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
TÍTULO		EMPLAZAMIENTO	PLANO N	HOJA	
			2		1 : 25.000



- Vallados PFV
- - - Red Subterránea M.T.
- Seguidor con módulos fotovoltaicos
-  Power Station
- ▨ Acopio
- ▨ Viales interiores
- ▨ Vial de acceso
-  Puerta de acceso
-  Tubo de hormigón
-  Vado hormigonado
- - - Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV

MALVAMAR ENERGIAS RENOVABLES 1 SL 	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	JULIO 2023	JULIO 2023	
PROYECTO PFV MAS DE PINADA Y SET CUCO 110/30 kV	NOMBRE	RRM	APS	
	PLANO N	HOJA	ESCALA	
TÍTULO	3			1 : 7.500
AFECCIÓN A REE				