



---

# PROYECTO PARQUE EÓLICO AZABACHE 5,53 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

SEPARATA

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
GOBIERNO DE ARAGÓN

Término Municipal de La Puebla de Valverde (Teruel)

---





## ÍNDICE

TABLAS RESUMEN.....	2
1 ANTECEDENTES.....	4
2 OBJETO .....	5
3 DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	7
5 UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	7
6 PARQUE EÓLICO AZABACHE .....	10
6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	10
6.2 AEROGENERADOR.....	10
6.3 TORRE DE MEDICIÓN .....	11
6.4 OBRA CIVIL.....	11
6.4.1 VIALES DEL PARQUE EÓLICO .....	12
6.4.2 PLATAFORMAS .....	13
6.4.3 CIMENTACIÓN DEL AEROGENERADOR .....	13
6.4.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	14
6.4.5 ZANJAS .....	14
6.4.6 ARQUETAS .....	15
6.4.7 HITOS DE SEÑALIZACIÓN .....	15
6.4.8 DRENAJE .....	15
6.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	15
6.5.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	16
7 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN.....	17
7.1 CENTRO DE ENTREGA AZABACHE.....	17
7.2 LÍNEA DE EVACUACIÓN CENTRO DE ENTREGA AZABACHE – SET LA PUEBLA DE VALVERDE.....	17
7.2.1 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	17
7.2.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA.....	18
8 PLANIFICACIÓN .....	20
9 CONCLUSIÓN.....	21
10 PLANOS .....	22



## TABLAS RESUMEN

<b>PE AZABACHE</b>	
<b>Aerogenerador</b>	
Número de aerogeneradores	1
Coordenadas UTM ETRS 89 30N	672.637; 4.461.326
Modelo	General Electric GE158 (o similar)
Potencia	5.530 kW
Diámetro de rotor	158 m
Altura de buje	120,9 m
Número de palas	3
Área de barrida	19.607 m <sup>2</sup>
Paso	Variable
Tensión	690 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento
<b>Producción de energía</b>	
Velocidad media (m/s)	7,7
Producción bruta (MWh/año)	20.422
Pérdidas por estelas	N/A
Producción de parque (MWh/año)	20.422
Pérdidas de producción por turbinas existentes/proyectadas	0,1%
Otras pérdidas de producción	7%
Producción neta (MWh/año)	18.980
Horas equivalentes (h/año)	3.432
<b>Torre de medición</b>	
Número de torres de medición	1
Coordenadas UTM ETRS 89 30N	672.382; 4.461.025
Tipo	Autosoportada
Altura	120,9



### CENTRO DE ENTREGA PE AZABACHE

Tipo	Prefabricado en superficie con aparamenta GIS
Tensión nominal	20 kV <sub>ef</sub>
Tensión asignada	24 kV <sub>ef</sub>
Frecuencia nominal	50 Hz
<b>Celdas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para llegada/salida de línea de cliente.</li> <li>- 1 Celda de medida y cuadro de medida.</li> <li>- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.</li> </ul>	

### LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA 20 kV

#### CENTRO DE ENTREGA PE AZABACHE – SET LA PUEBLA DE VALVERDE

<b>Datos generales</b>	
Tensión	20 kV
Frecuencia	50 Hz
Categoría de la línea	Tercera
Longitud total línea	11.592
Longitud total zanja	11.437
<b>Tramo aéreo</b>	
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	1
Tipología de los conductores	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)
Longitud (m)	115 m
Tipo de aislamiento	Vidrio templado
<b>Tramos subterráneos</b>	
Categoría	A
Nº de circuitos	1
Tipología de los conductores	RH5Z1 12/20 kV 3x1x400 mm <sup>2</sup> Al
Longitud zanja (m)	Tramo I subterráneo: 9.750 m Tramo II subterráneo: 1.687 m
Longitud cable (m)	Tramo I subterráneo: 9.771 m Tramo II subterráneo: 1.706 m



## 1 ANTECEDENTES

La sociedad YÉQUERA SOLAR 7, S.L., es la promotora del PARQUE EÓLICO (PE) AZABACHE de 5,53 MW, en el Término Municipal de La Puebla de Valverde, en la provincia de Teruel.

Dicha sociedad solicitó punto de conexión para el PE AZABACHE, obteniendo acceso favorable en barras de 20 kV de la SET LA PUEBLA DE VALVERDE por parte de E-Distribución, con fecha 28 de abril de 2021.

Posteriormente E-DISTRIBUCIÓN, solicitó a Red Eléctrica de España aceptabilidad, desde la perspectiva de la red de transporte, para el PE Azabache, recibiendo respuesta favorable a la misma con fecha 5 de julio de 2021.



## 2 OBJETO

El objeto de la presente separata es comunicar a la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN la afección de la infraestructura de evacuación del PE AZABACHE de 5,53 MW sobre la Carretera A-232, con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.



### 3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **YÉQUERA SOLAR 7, S.L.**
- CIF: B – 99.544.843
- 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)



## 4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En el trazado de la línea aérea de 20 kV se verá afectado el siguiente organismo por cruzamiento, para el cual se elabora la presente separata.

### TRAMO AÉREO

APOYOS	AFECCIÓN
1 a 2	Carretera A-232 (Pk. 2+050) Cruzamiento

La Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 “Líneas aéreas con conductores desnudos”, en el capítulo 5 “Distancias mínimas de seguridad, cruzamientos y paralelismos” en el capítulo “5.7. Distancias a carreteras” establece que:

*Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:*

*a) Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.*

*b) Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.*

*c) Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.*

*d) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.*

### 5.7.1 Cruzamientos

*Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3 quedando modificadas de la siguiente forma:*

*Condición a): En lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV. La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:*

$$D_{add} + D_{el} \text{ en metros,}$$

*con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de  $D_{el}$ , se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.*





Siendo:

$D_{add} = 7,5$  para líneas de categoría especial.

$D_{add} = 6,3$  para líneas del resto de categorías.

### 5.7.2 Paralelismos

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3.

La línea aéreo-subterránea 10 kV del centro de entrega del PE Azabache a la SET La Puebla de Valverde 20 kV realiza cruzamiento sobre la Carretera A-232, Pk. 2+050 (Red Básica). Las coordenadas del cruce son las siguientes:

Coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) CRUZAMIENTO	
COORDENADAS	
X	Y
676.720	4.455.174

A continuación, se indican las distancias en la afección indicada:

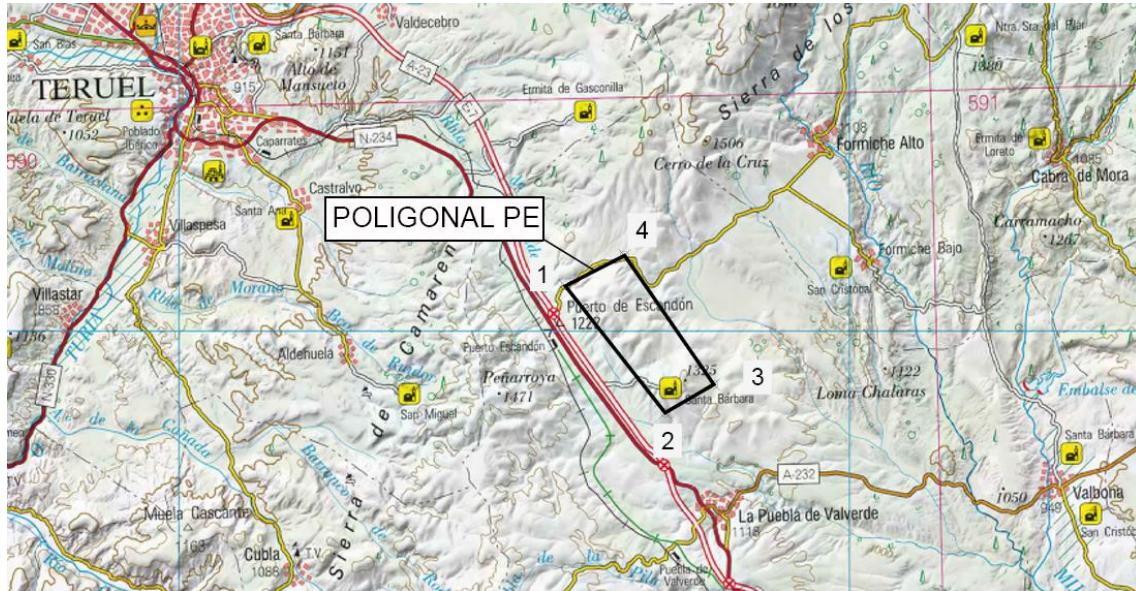
- La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera:  
 $D_{add} + D_{el} = 6,3 + 0,22 = 6,52$  m (mín. 7 m) < 9,73 m → CUMPLE
- Distancias de los apoyos a la arista exterior de la calzada:  
Apoyo 1:  $D = 38,74$  m > 18 m\* → CUMPLE  
Apoyo 2:  $D = 68,24$  m > 18 m\* → CUMPLE

(\*) Según se establece en el Apdo. 2 del Art.44 de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón y en el Apdo. 2 del Art. 96 del Decreto 206/2003, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 8/1998, de 17 de diciembre, de Carreteras de Aragón, para carreteras de la Red Básica.



## 5 UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico AZABACHE de 5,53 MW está ubicado en el Término Municipal de La Puebla de Valverde, en la provincia de Teruel.



Ubicación del Parque Eólico

Los límites del parque vienen definidos por las coordenadas de la poligonal, que se recogen en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Coordenadas de la poligonal del parque eólico

POLIGONAL PE		
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	671.518	4.461.349
2	674.490	4.457.571
3	675.939	4.458.416
4	673.284	4.462.259



## 6 PARQUE EÓLICO AZABACHE

### 6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Parque Eólico consta de un aerogenerador de 5,53 MW de potencia unitaria. El aerogenerador que se va a instalar es del fabricante General Electric modelo GE158, o similar, de 158 m de diámetro de rotor y 120,9 m de altura de buje.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 20 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto mediante una red subterránea de media tensión, llevando la energía generada hasta el centro de entrega.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. La red de comunicaciones y de tierras discurrirá por la misma zanja que la de media tensión hasta la subestación.

Además, el parque eólico se completará con una red de viales interiores y de acceso al parque siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar y las plataformas necesarias para la ubicación de grúas y transportes empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Se instalarán dos torres de medición permanentes de parque eólico para obtener detalles del recurso eólico.

### 6.2 AEROGENERADOR

El Parque Eólico Azabache consta de un aerogenerador del modelo GE158 de General Electric (o similar) de 5,53 MW de potencia unitaria, 120,9 metros de altura de buje y diámetro de rotor de 158 metros.

Las coordenadas del aerogenerador que compone el Parque Eólico Azabache son las siguientes:

Aerogenerador	Coordenadas ETRS89 UTM 30N	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
A01	672.637	4.461.326



### 6.3 TORRE DE MEDICIÓN

Se instalará una torre de medición permanente de parque eólico que será autoportada con una altura similar a la altura de buje de los aerogeneradores, en este caso de 120,9 metros, en las posiciones que se detallan a continuación:

Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Torre de medición	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
TM-A01	672.382	4.461.025

La torre se instala con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores. Es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello la torre se conectará al equipo de servicios auxiliares del centro de entrega a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica.

Gracias a esta torre se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en las torres de medida de parque con la del aerogenerador.

### 6.4 OBRA CIVIL

Para diseñar los elementos de obra civil del Parque Eólico se han tenido en cuenta las especificaciones del fabricante de aerogeneradores.



#### 6.4.1 VIALES DEL PARQUE EÓLICO

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta el aerogenerador, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Anchura del vial: 6 m
- Radio de curvatura: mayor o igual que 30 m
- Pendientes en viales de firme de zahorra: hasta el 10 %,
- Pendientes en viales de firme de pavimento mejorado: hasta el 14 %
- Sección de firme en tierra formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 20 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Sección de firme pavimento mejorado formada por dos capas: 10 cm de espesor de pavimento mejorado y 20 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 1 m de anchura y 50 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.



#### 6.4.1.1 Acceso al parque eólico

El acceso al parque eólico parte desde el PK 100,2 de la Autovía Mudéjar A-23 saliendo en la rotonda hacia la carretera TE-V-8011. A los pocos metros, surge el camino que da acceso al aerogenerador.

#### 6.4.1.2 Viales interiores

Para acceder a cada aerogenerador y a las torres meteorológicas, se han diseñado 1.663 metros de viales.

### 6.4.2 PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Las plataformas de montaje de los aerogeneradores presentaran las siguientes características:

- Pendiente máxima..... 1 % transversal
- Firme.....25 cm zahorra
- Desbroce..... 25 cm
- Taludes en desmonte..... 1/1
- Taludes en terraplén ..... 3/2
- Cunetas.....1.0 x 0.5 m

#### 6.4.3 CIMENTACIÓN DEL AEROGENERADOR

La cimentación del aerogenerador se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante.

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto, realizándose para la ejecución del parque un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.



La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de 25,80 m de diámetro para el aerogenerador, con la estructura de amarre de la torre embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PVC embebidos en la peana de hormigón.

#### 6.4.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

#### 6.4.5 ZANJAS

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de mt/bt, el conductor de puesta a tierra 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



#### 6.4.6 ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

#### 6.4.7 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

#### 6.4.8 DRENAJE

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo “V” a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

### 6.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 20 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación





con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto y la subestación de transformación.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

### 6.5.1 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de 690 V generada en bornes del generador hasta 20 kV, tensión de la red de distribución interna del Parque Eólico.

Cada uno de estos centros de transformación estará compuesto de los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión 20/0,69 kV: ubicado en la góndola
- Celdas de Media Tensión: ubicadas en la base de la torre



## 7 INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

### 7.1 CENTRO DE ENTREGA AZABACHE

El presente proyecto contempla la construcción de un Centro de Entrega (CE) que recoja la energía generada en el PE, la cuantifique y la evacue a través de la línea de 20 kV.

El CE es una caseta prefabricada que incluye toda la aparamenta necesaria, se ubica en el exterior del recinto vallado siendo accesible y encontrándose debidamente señalizado. Se facilitará el acceso libre, directo y permanente a dicho CE a E-DISTRIBUCIÓN, como empresa propietaria de la distribución de energía de la zona.

El Centro de Entrega objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

El Centro de Entrega albergará la siguiente equipación:

- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador (1 de entrada y 1 de salida).
- 1 Celda de medida y cuadro de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.

### 7.2 LÍNEA DE EVACUACIÓN CENTRO DE ENTREGA AZABACHE – SET LA PUEBLA DE VALVERDE

#### 7.2.1 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La línea aéreo-subterránea discurrirá por el término municipal de La Puebla de Valverde, en la provincia de Teruel, atravesando los siguientes parajes:

PARAJE	TERMINO MUNICIPAL
Vertiente	La Puebla de Valverde
María	La Puebla de Valverde
MUP 237 La Citora	La Puebla de Valverde
Corral del Manchao	La Puebla de Valverde
Los Clerios	La Puebla de Valverde
Cerro	La Puebla de Valverde
Quinchas Frailes	La Puebla de Valverde
Venta de Paco	La Puebla de Valverde
Venta	La Puebla de Valverde
Pozo	La Puebla de Valverde
Almazán	La Puebla de Valverde
Seguín	La Puebla de Valverde
El Cubillo	La Puebla de Valverde
La Viñas	La Puebla de Valverde



El proyecto queda definido por el siguiente listado de coordenadas UTM, en ETRS89 y huso 30:

### TRAMO I SUBTERRÁNEO

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Hito	Denominación	COORDENADAS	
		X	Y
CE AZABACHE	CE	672.466	4.461.021
1	C-4500-16-T3 (PAS)	676.700	4.455.212

### TRAMO AÉREO

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Nº de Apoyo	Denominación Apoyo	COORDENADAS	
		X	Y
1	C-4500-16-T3 (PAS)	676.700	4.455.212
2	C-4500-14-T3 (PAS)	676.753	4.455.109

### TRAMO II SUBTERRÁNEO

COORDENADAS UTM (HUSO 30 - ETRS89)			
Hito	Denominación	COORDENADAS	
		X	Y
2	C-4500-14-T3 (PAS)	676.753	4.455.109
SET LA PUEBLA DE VALVERDE	SET	676.638	4.454.053

## 7.2.2 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

El circuito de evacuación del PE partirá en subterráneo (9.771 m), desde el Centro de Entrega, hasta llegar al apoyo nº1 de conversión aéreo-subterránea. Desde aquí, el trazado discurrirá en aéreo y configuración Simple Circuito, para realizar el cruce con la Carretera A-232 y la Rambla del Cubillo (115 m), hasta llegar al apoyo nº2, donde se realizará conversión aéreo-subterránea. Desde aquí, el trazado continuará (1.706 m) en subterráneo, hasta la SET La Puebla de Valverde, de E-DISTRIBUCIÓN, existente (Parcela 36-144 de La Puebla de Valverde) donde se realizará la entrada del circuito en la posición de la citada SET:

### TRAMO I SUBTERRÁNEO

Hito	Denominación	Longitud (m)	Término Municipal
CE	CE AZABACHE	5	La Puebla de Valverde
-	Zanja	9.750	La Puebla de Valverde
1	C-4500-16-T3 (PAS)	16	La Puebla de Valverde
<b>TOTAL CABLE</b>		<b>9.771</b>	

**PARQUE EÓLICO AZABACHE 5,53 MW Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**  
 Separata – DGA-Ctras.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado: 0002474  
 PEDRO MACHIN ITURRIA  
**VISADO Nº : VD04654-21A**  
**DE FECHA : 23/12/21**  
**EVISADO**

TRAMO AÉREO

Nº Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	1 – 2	115	La Puebla de Valverde
<b>TOTAL</b>	<b>2 Ud.</b>	<b>115</b>	

TRAMO II SUBTERRÁNEO

Hito	Denominación	Longitud (m)	Término Municipal
2	C-4500-14-T3 (PAS)	14	La Puebla de Valverde
-	Zanja	1.687	La Puebla de Valverde
SET	SET La Puebla de Valverde	5	La Puebla de Valverde
	<b>TOTAL CABLE</b>	<b>1.706</b>	



## 8 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1			MES 2			MES 3			
<b>INICIO DE OBRAS OBRA CIVIL</b>										
TRABAJOS PREVIOS										
Replanteos										
Accesos										
Instalaciones de obra										
<b>VALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE</b>										
Movimientos de tierra										
Firmes										
Repaso final										
<b>ZANJAS</b>										
Apertura zanjas										
Relleno zanjas										
<b>CIMENTACIÓN AEROGENERADORES</b>										
Excavaciones										
Suministro de carretes										
Puesta a tierra										
Armados										
Homigonado										
Rellenos										
<b>MONTAJE AEROGENERADORES</b>										
Acopio de materiales										
Montaje										
<b>OBRA ELÉCTRICA</b>										
Tendido de conductores										
Conexionado										
<b>PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS</b>										
Puesta en marcha										
Fase de pruebas										
<b>FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE</b>										



## 9 CONCLUSIÓN

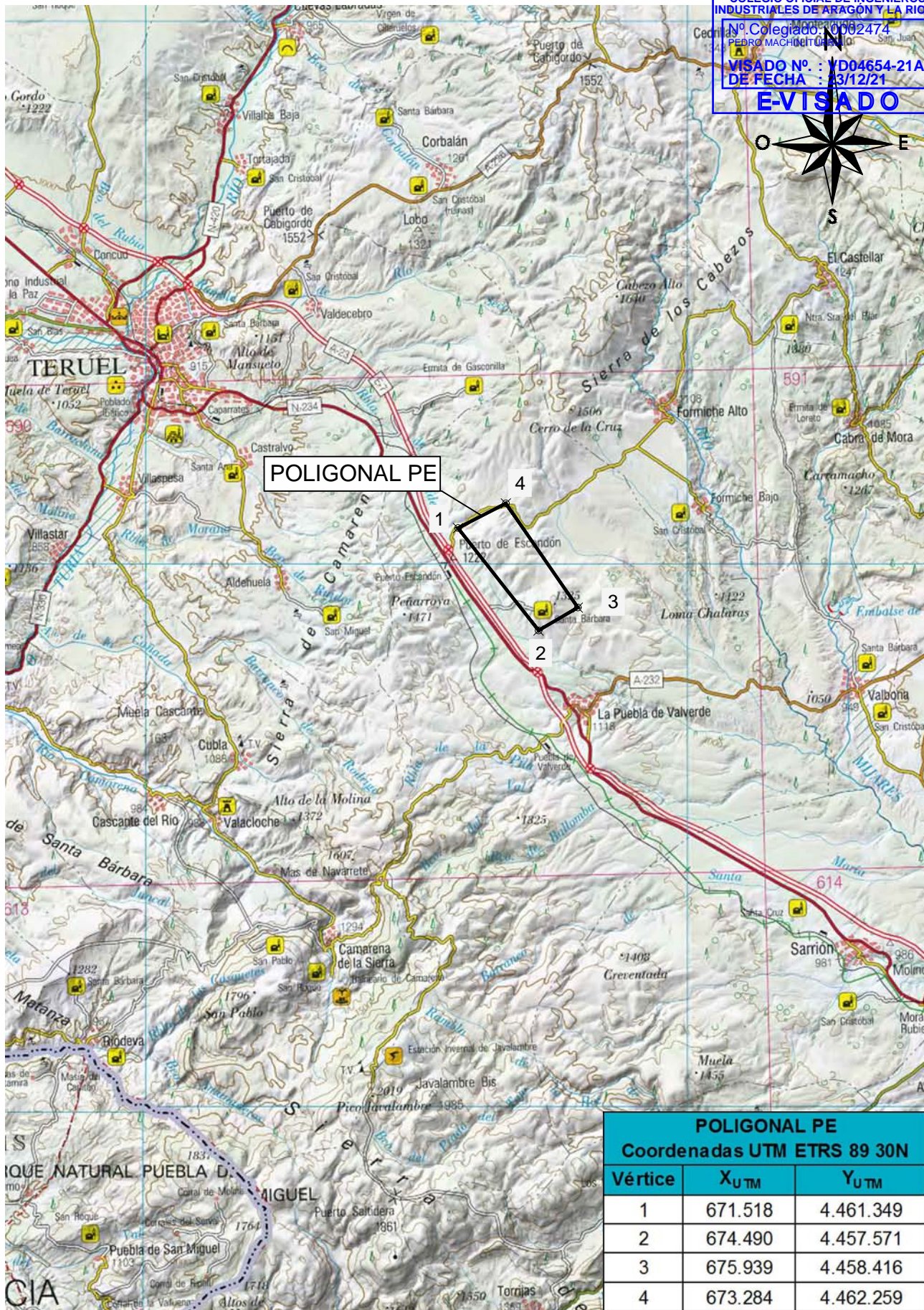
Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico AZABACHE 5,53 MW y su infraestructura de evacuación que afectan a la Carretera A-232 para tramitar su autorización ante la DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

**Zaragoza, noviembre de 2021**  
**Fdo. Pedro Machín Iturria**  
**Ingeniero Industrial**  
**Colegiado Nº 2.474 COIIAR**





## 10 PLANOS

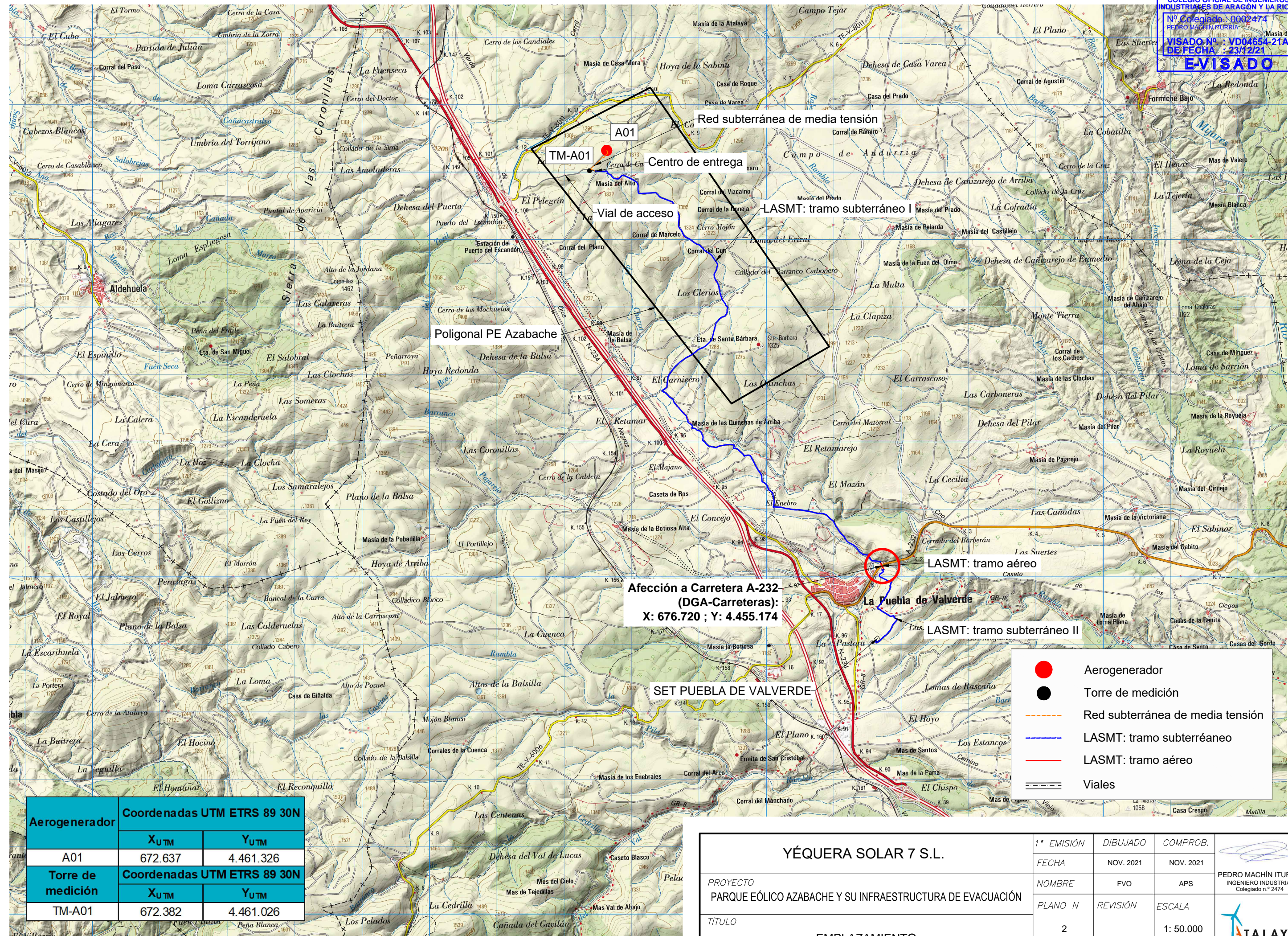
- 1 Situación
- 2 Emplazamiento
- 3 Planta Perfil – Tramo aéreo
- 4 Apoyos tipo



POLIGONAL PE		
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
1	671.518	4.461.349
2	674.490	4.457.571
3	675.939	4.458.416
4	673.284	4.462.259

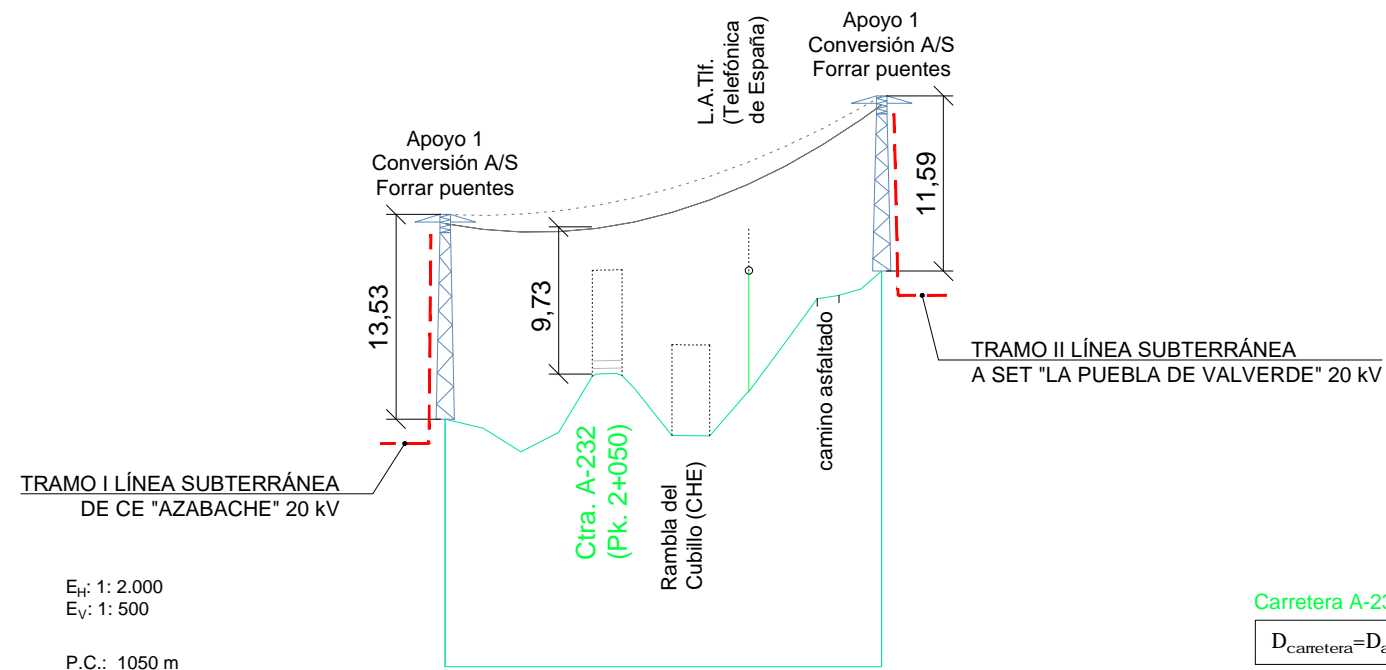
YÉQUERA SOLAR 7 S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474	
	FECHA	NOV. 2021	NOV. 2021		
PROYECTO PARQUE EÓLICO AZABACHE Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	NOMBRE	DJS	APS		
	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA		
TÍTULO	SITUACIÓN		1	1 : 200.000	





Aerogenerador	Coordenadas UTM ETRS 89 30N	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
A01	672.637	4.461.326
Torre de medición	Coordenadas UTM ETRS 89 30N	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
TM-A01	672.382	4.461.026

YÉQUERA SOLAR 7 S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	PARQUE EÓLICO AZABACHE Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	FECHA	NOV. 2021	NOV. 2021	
TÍTULO	EMPLAZAMIENTO	NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		2		1: 50.000	



Cond. F: LA-110		
94-AL1/22-ST1A		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Tem. (°C)	Tens. (kg)	Flecha (m)
-5	280	2,58
0	272	2,66
5	265	2,74
10	258	2,81
15	251	2,88
20	245	2,95
25	239	3,02
30	234	3,09
35	229	3,16
40	224	3,23
45	220	3,29
50	216	3,36

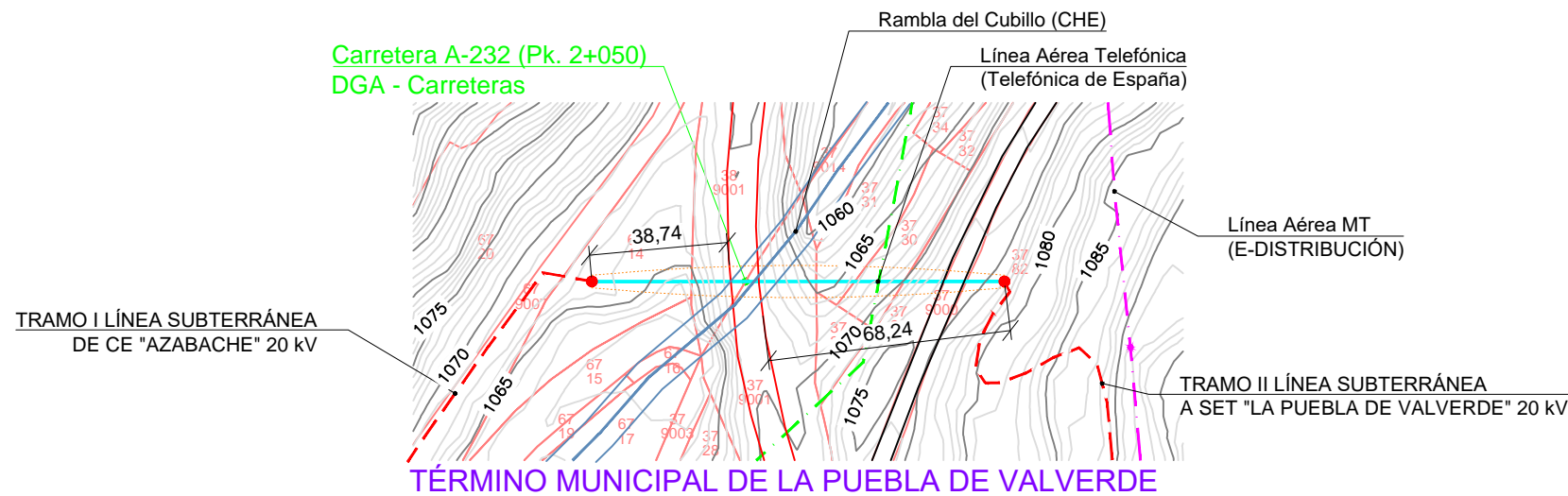
E<sub>H</sub>: 1: 2.000  
 E<sub>V</sub>: 1: 500

P.C.: 1050 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	1	115,48	2
Cota Terreno (m)	1066,36		1076,15
Distancia Parcial (m)	0,00		115,48
Distancia Origen (m)	0,00		115,48
Función de Apoyo	FL		FL
Serie Apoyo	C-4500-16		C-4500-14
Armado (m)	T3		T3
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	12,93 (Normal/K=12)		10,99 (Normal/K=12)
Tipo de cimentación	Monobloque		Monobloque
Datos Cimentación (m)	a=1,16/h=2,47		a=1,09/h=2,86

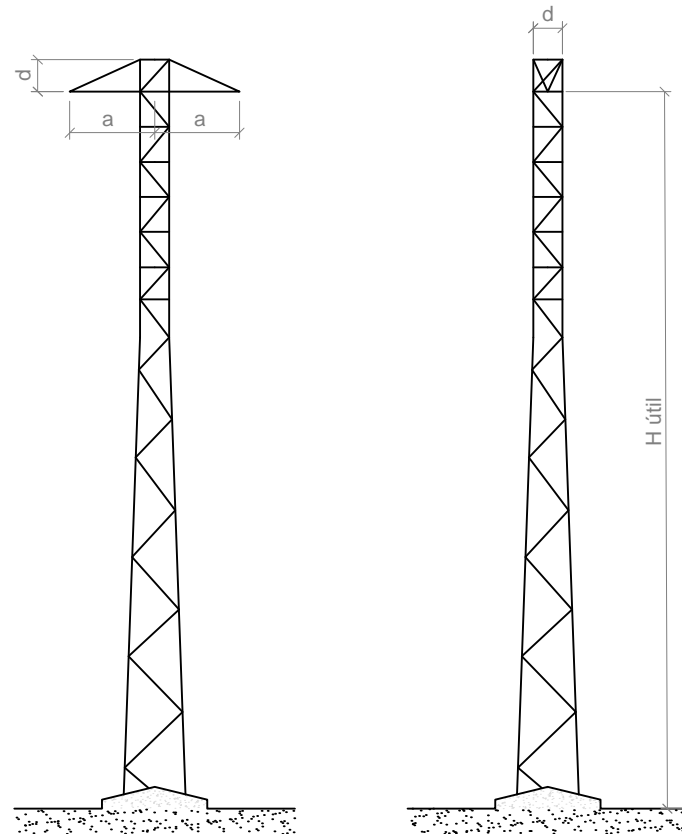
Carretera A-232 (DGA-Carreteras)

$$D_{\text{carretera}} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 6,30 + 0,22 = 6,52 \text{ m (mín. 7m)} < 9,73 \text{ m}$$



YÉQUERA SOLAR 7 S.L.	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
	FECHA	DIC. 2021	DIC. 2021	
PROYECTO	NOMBRE	FVO	APS	 TALAYA GENERACIÓN
PARQUE EÓLICO AZABACHE Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
TÍTULO	14		INDICADAS	
PLANTA PERFIL - TRAMO AÉREO				

**SERIE C**



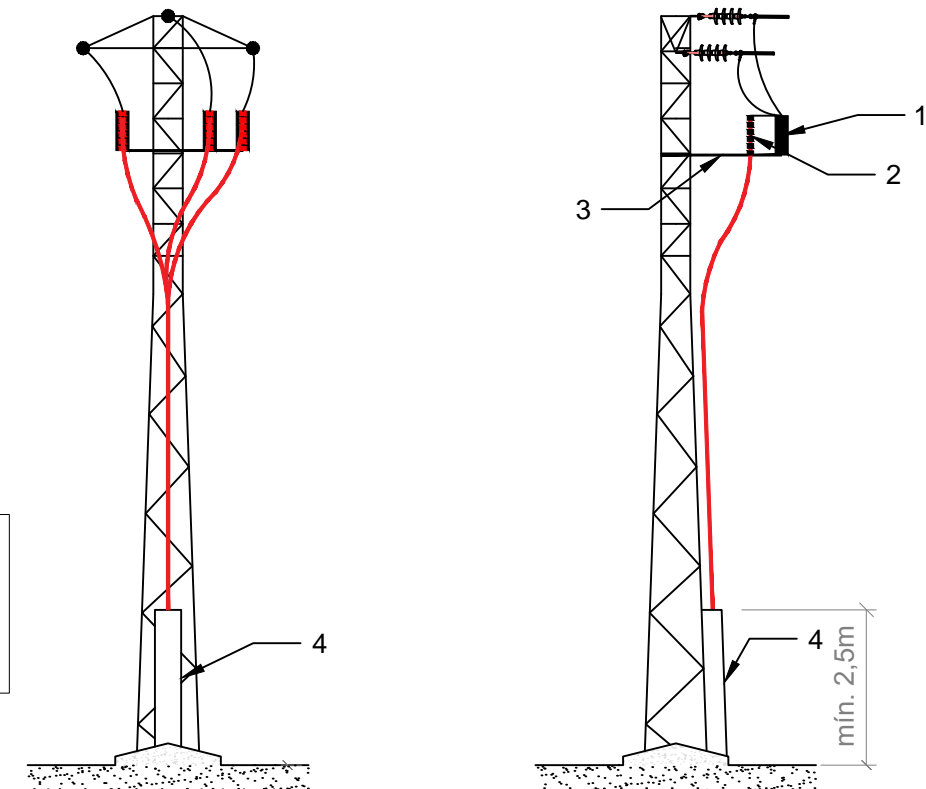
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Apoyo	Altura Útil (m)	Armado T - Crucetas (m)		Código armado	Peso apoyo (Kg)
					"a"	"d"		
1	FL	T	C-4500	12,60	1,75	0,60	T3	1.128
2	FL	T	C-4500	10,99	1,75	0,60	T3	977

Número apoyo	Apoyo	Tipo terreno	Tipo cimentación	Dimensiones (m)					V (Exc.) (m³)	V (Horm.) (m³)
				a	h	b	H	c		
1	C-4500	Normal	Monobloque	1,16	2,47	-	-	-	3,32	3,59
2	C-4500	Normal	Monobloque	1,06	2,41	-	-	-	2,86	3,10

**DETALLE DISPOSICIÓN APARAMENTA**

**APOYOS PAS (1 y 2)**

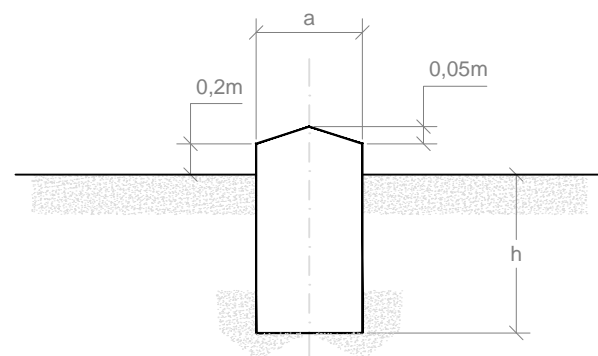
\* Todos los puentes formados



**APARAMENTA 20 kV**

- ① PARARRAYOS AUTOVÁLVULA
- ② TERMINAL CABLE AISLADO
- ③ PLATAFORMA APARAMENTA
- ④ PROTECCIÓN BAJADA CONV. A/S

**CIMENTACIÓN MONOBLOQUE**



Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de una dosificación de 200 Kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 Kg/m², del tipo monobloque o fraccionada en cuatro macizos independientes (según proyecto).  
Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en "punta de diamante" para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

YÉQUERA SOLAR 7 S.L.		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	 PEDRO MACHÍN ITURRIA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2474
PROYECTO	PARQUE EÓLICO AZABACHE Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN	FECHA	DIC. 2021	DIC. 2021	
TÍTULO	APOYOS	NOMBRE	FVO	APS	
		PLANO N	REVISIÓN	ESCALA	
		15		S.E.	