PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS MAJAS VI A

Separata REE

Madrid, octubre 2023

GARCIA GALIANO ALEJANDRO - 47305899M

Firmado digitalmente por GARCIA GALIANO ALEJANDRO - 47305899M
Fecha: 2023.11.21 17:11:12 +01'00'

Alejandro García Galiano
47305899-M
Colegiado nº 18.428
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
COIIM - MADRID
Nº VISADO 202305310
FECHA DE VISADO 24/11/2023
VISADO
DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA
COLEGIADO/A Nº: NOMBRE
18428 COIIM ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificador. Cod.Ver: 439494b2.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

ÍNDICE

1. Objeto y alcance 1
2. Peticionario 1
3. Descripción general del proyecto 1
3.1. Panel fotovoltaico 3
3.2. Estructura 4
3.3. Inversor 5
3.4. Centro de transformación 6
3.5. Centro de seccionamiento 6
3.6. Sistema de almacenamiento de baterías 7
3.7. Línea de evacuación 7
3.8. Configuración de diseño adoptado 8
4. Descripción de las afecciones 9
5. Conclusión 10
ANEXO 1: PLANO SEPARATA 11
ANEXO 2: PLANOS DE PROYECTO 12

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

1. Objeto y alcance

Esta separata se presenta como Anexo al Proyecto del módulo de generación fotovoltaico LAS MAJAS VI A y su línea de evacuación. Este documento recoge las posibles afecciones del proyecto a líneas eléctricas de alta tensión.

En este caso se hace mención a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. con domicilio social en Paseo Conde de los Gaitanes 177, La Moraleja, 28109 Alcobendas, Madrid, España.

Así mismo, se pretende describir la instalación de las partes del Proyecto causantes de las posibles afecciones permitiendo de esta manera la evaluación de estos impactos por parte de la autoridad antes mencionada.

2. Peticionario

El peticionario y promotor de las instalaciones objeto del presente documento es la sociedad mercantil ***DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS VI, S.L.*** con CIF B-99344160, domicilio social en Calle José Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28006, Madrid, y domicilio a efectos de notificación en Calle Coso 34, 4ª planta; 50004, Zaragoza.

3. Descripción general del proyecto

El módulo de generación fotovoltaico LAS MAJAS VI A de 36,14 MWp y 34,30 MWins. se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza (Aragón) y cuenta con 10 bloques de potencia.

- Provincia: Zaragoza
- Municipios: Almonacid de la Cuba, Belchite, Aguilón y Azuara
- Coordenadas de la implantación: X: 681560,7122 Y: 4577323,5139

El acceso al proyecto se realiza desde la carretera CV-303 entre los p.k 7 y 8, a la que se puede acceder tanto desde el norte como el sur de la planta. Desde el sur, hay que realizar el acceso desde la carretera A-220 entre los p.k 55 y 56, mientras que, desde el norte, hay que recorrer la carretera CV-303 desde su inicio cerca de Puebla de Albortón.

Las coordenadas generales UTM (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N) de los accesos son las siguientes:

Tabla 1: Coordenadas de los accesos al módulo de generación fotovoltaico

	COORDENADAS DE ACCESO	
	X	Y
RECINTO 1	681603,9389	4577614,6635
RECINTO 2	681589,4323	4577464,7719
RECINTO 3	681449,5152	4577157,84

En la siguiente imagen se muestra una vista general del emplazamiento y sus accesos.

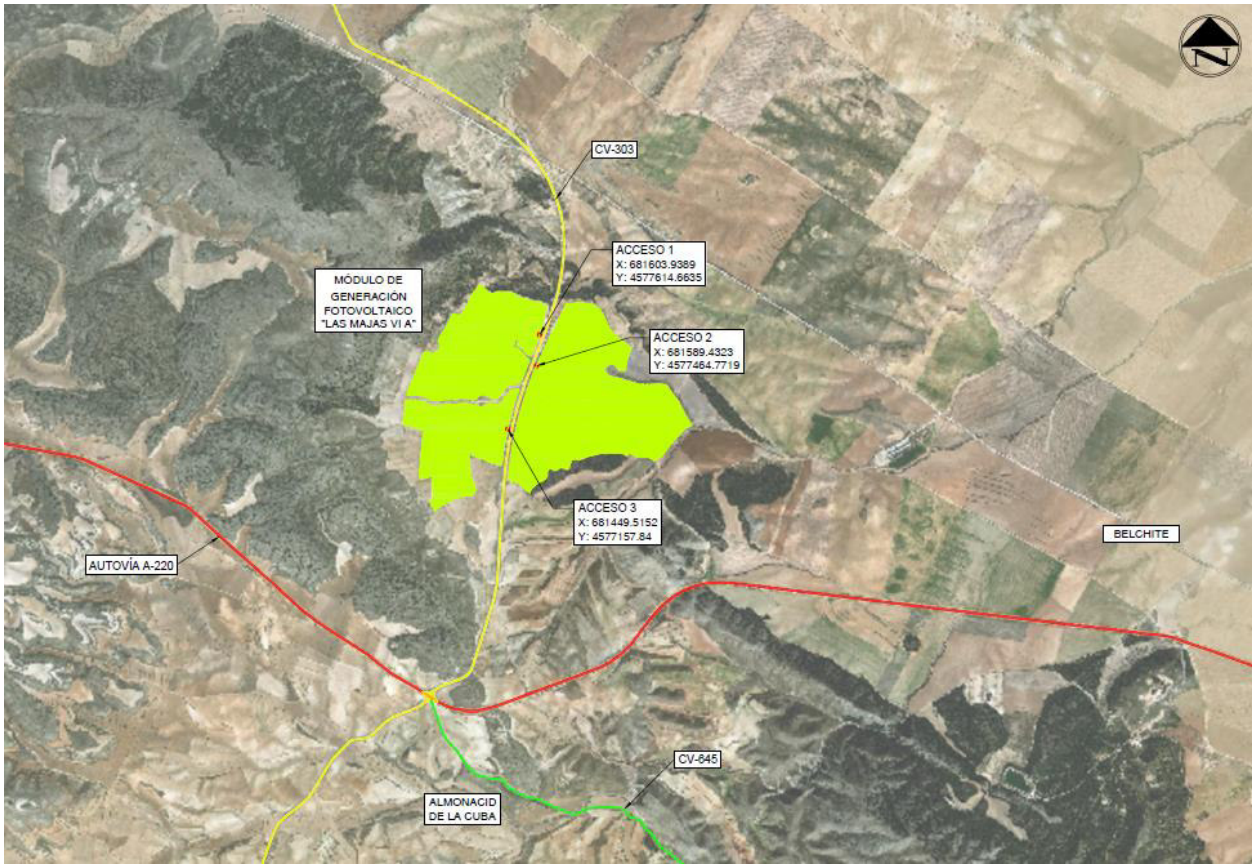


Ilustración 1: vista general del emplazamiento y sus accesos

El Proyecto consiste en un módulo de generación fotovoltaico, en el que se produce energía cuando la radicación solar incide sobre los paneles fotovoltaicos que lo componen, generando así, una corriente continua (CC).

Los paneles fotovoltaicos, que están colocados sobre estructuras de seguimiento solar, están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidas como strings), y posteriormente estas series (o strings) se conectan en paralelo en las cajas de strings o combiner box.

Desde las cajas de string se llevan los circuitos de baja tensión (BT) de corriente continua (CC) hasta la entregada de CC el inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la CC en corriente alterna (CA o AC). La salida en CA del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de media tensión (MT) en CA de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta el centro de seccionamiento ubicado en la planta y de donde partirán los circuitos hasta la Subestación “LAS MAJAS II” mediante una línea de evacuación subterránea.

Otra de las características de este proyecto, es que parte de la energía generada en el módulo de generación fotovoltaico será almacenada mediante un sistema de almacenamiento de energía formado por baterías de litio, que entrará en funcionamiento cuando los paneles fotovoltaicos estén inactivos debido a la ausencia de radiación solar.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

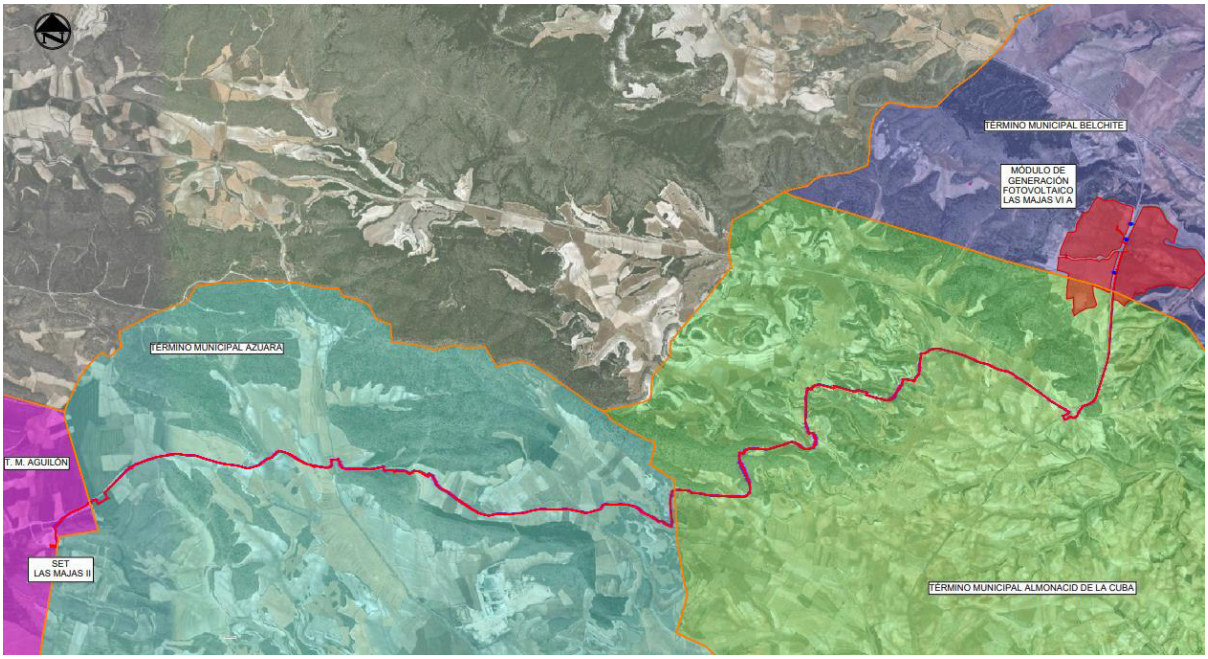


Ilustración 2: Vista general del módulo de generación fotovoltaico y su línea de evacuación

Además de los componentes principales, el módulo de generación fotovoltaico contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

3.1. Panel fotovoltaico

Para este proyecto, se han considerado paneles fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia, los cuales, serán los encargados de producir energía eléctrica a partir de la energía procedente de la radiación solar.

Estos paneles disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea y están sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación en todo el mundo.

El fabricante del panel será Jinko Solar o similar y tendrá las siguientes características:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Tabla 2. Características técnicas principales del panel fotovoltaico en condiciones STC

Datos eléctricos (en condiciones estándar STC)	
Potencia máxima, Wp	520
Tolerancia de potencia nominal (%)	3
Tensión en el punto Pmáx-VMPP (V)	41,8
Corriente en el punto Pmáx-IMPP (A)	12,44
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	49,34
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	13,16
Eficiencia del panel (%)	21,01
Dimensiones (mm)	2206×1122×35
Peso (kg)	28,2

3.2. Estructura

Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas denominadas seguidores solares, debido a que permiten el movimiento sobre un eje horizontal orientado norte-sur para realizar el seguimiento al sol en sentido este-oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los paneles fotovoltaicos en cada momento.

La estructura está constituida por diferentes perfiles y soportes metálicos y cuenta con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar gobernado por un sistema de control que permite, entre otras funciones, llevar y bloquear el seguidor en posición de defensa en caso de vientos fuertes, o rectificar el ángulo de giro para evitar sombras entre paneles fotovoltaicos de seguidores adyacentes, lo que se denomina backtracking.

La estructura considerada en este proyecto es NX Horizon 1V del fabricante NEXTracker con una configuración de paneles de 1 en vertical.

Como criterio general, la estructura tendrá una altura tal que se garantice una distancia libre desde el suelo a la parte baja del panel cuando éste esté en su máximo ángulo de giro de 50 cm.

El sistema de fijación de los seguidores al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico del emplazamiento y los requerimientos del fabricante. Por lo general, será mediante el hincado directo de perfiles metálicos.

En la siguiente tabla están las características principales del seguidor.

Tabla 3. Características del seguidor

Características	Estructura
Nº paneles por estructura	81/54
Ángulo rotación	± 60°

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Características	Estructura
Longitud de la fila (m)	92,98/62,14
Paso entre filas (pitch) (m)	5,5

3.3. Inversor

El inversor es el encargado de convertir la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de conexión.

Los inversores disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del panel, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés). Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.

En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia.

El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.

Los inversores considerados para este proyecto son 10 unidades del modelo LV5^{+} 1566 Solar Inverter de General Electric. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 4. Características eléctricas del inversor LV5+-1566

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	936 – 1300 V
Tensión máxima	1500 V
Corriente máxima	4000 / 3200 A (a 35°C / 50°C)
Nº entradas con porta-fusibles	24
Entradas MPPT independientes	1
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	IEC 61643-1 Class II / UL 1449
Protección DC	Motorized DC Switch
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	3,43 / 3,04 MW (a 35°C / 50°C)
Corriente	3000 / 2655 A (a 35°C / 50°C)
Tensión nominal	660 V

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Coseno Phi ajustable	0-1
THD (Distorsión Armónica Total)	< 3 %
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	IEC 61643-1 Class II / UL 1449
Protección AC	Motorized AC Circuit Breaker
PRESTACIONES	
Consumo máximo	≤ 200 W
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	2,0 x 2,4 x 2,9 m
Temperatura de funcionamiento	-25 / +50°C
Humedad relativa (sin condensación)	5-100 % (rated for outdoor installation)
Grado de protección	IP54
Altitud máxima	2000 m
Emisión acústica	≤ 85 / 75 dBA (a 1 / 10 m)

3.4. Centro de transformación

En los centros de transformación se ubicarán todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares del módulo de generación fotovoltaico.

Los principales elementos de los que consta un centro de transformación son:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador de potencia
- Celdas de media tensión
- Cuadro de SSAA
- Cuadro de comunicaciones SCADA
- Cuadro de seguridad

Para este proyecto los centros de transformación considerados son LV5^{+} 1566 Solar Power Station de General Electric y cada uno está compuesto principalmente por 1 inversor de 3,43 / 3,04 MW (a 35°C / 50°C) de potencia y un transformador de 4 MVA.

3.5. Centro de seccionamiento

El centro de seccionamiento contará con 4 celdas de entrada de media tensión (3 circuitos de MT y un cuarto para el módulo del sistema de almacenamiento de baterías) y con una celda de salida, también en media tensión (tensión nominal y asignada de 30 kVef y 36 kVef, respectivamente), todas ellas con sus correspondientes protecciones. Además de las celdas, el centro de seccionamiento contará también con un cuadro de SSAA y con una UPS de 3kVA.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

De la celda de salida saldrá un único circuito de triple terna con sección de 800 mm2, mediante el cual se evacuará toda la energía.

3.6. Sistema de almacenamiento de baterías

En este proyecto se van a utilizar baterías de General Electric con una potencia total de 5 MW y una capacidad de almacenamiento de 5 MWh.

El sistema, constructivamente, estará formado por contenedores que albergarán tres módulos de baterías llamados RSU-4000/12 de 2510,4 kWh (Reservoir Storage Unit) cada uno, y tres inversores RIU-2750MV (Reservoir Inverter Unit) de 2500 kW.
Algunas características de dichos elementos son:

Tabla 5: Características batería RSU-4000/12

RSU-4000/12	
Capacidad de energía	2510,4 kWh.dc
Tecnología	Ion-Litio
Clase tensión	1500 V
Tensión nominal DC	1300 V
Tensión mínima DC	770 V
Corriente máxima DC	960 A

Tabla 6: Características batería RIU-2750MV

RIU-2750MV	
Potencia nominal (45°C)	2500 kW
Tensión operación AC	550 V
Rango de operación de tensión AC	+/-10%
Rango de tensiones DC	800 - 1500 V
Corriente máxima DC	3500 A
Rango de factor de potencia	-1,0 a 1,0

3.7. Línea de evacuación

La evacuación de la energía generada del módulo de generación fotovoltaico se realizará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV desde el centro de seccionamiento hasta la subestación mediante un único circuito.

La potencia del módulo de generación fotovoltaico que transporta la red de media tensión es de 34,30 MW, potencia obtenida de los 10 inversores instalados en 10 centros de transformación.

El trazado de la línea subterránea que evacúa la energía generada en el módulo de generación fotovoltaico hasta la subestación tiene una longitud aproximada de 15.379 m.

En la siguiente imagen se muestra la superficie de zanja y la servidumbre de paso para vigilancia y conservación:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

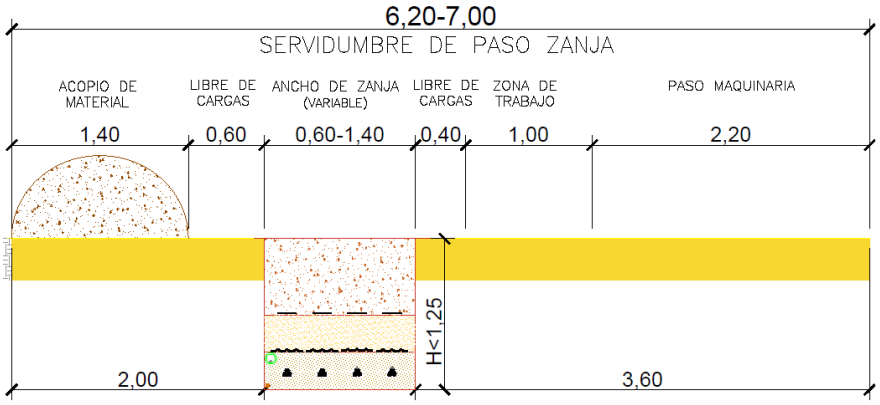


Ilustración 3: Sección transversal de detalle de servidumbre de zanja

3.8. Configuración de diseño adoptado

A continuación, se resumen las características principales del proyecto:

Tabla 7. Características principales del Proyecto

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO	
DENOMINACIÓN	MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A
PROMOTOR	DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS VI, S.L.
EMPLAZAMIENTO	**España**
Localidad	Belchite, Almonacid de la Cuba, Azuara y Aguilón
Provincia	Zaragoza
Tipo de instalación	Conectada a red
PANEL FOTOVOLTAICO	
Potencia panel (Wp)	520 (Bifacial)
Número total de paneles	69.498
Potencia Pico total (MWp)	36,14
Nº de paneles por string	27
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANELES	
Tipo de estructura	Seguidor a un eje 1V x 81/54
Nº de estructuras	760/147
INVERSORES	
Potencia inversor (KW) a 35ºC	3.430
Potencia inversor (KW) a 50ºC	3.040
Número de inversores	10
Potencia máxima en inversores (MW a 35ºC)	34,3
Ratio DC/AC de la instalación	1,054
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	Inversor central

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Potencia unitaria / relación / tipo	4 MVA / 30/0,66 kV / Dy11
Número de centros de transformación	10
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	40
Transformador servicios auxiliares por centro	1
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
Tipo	Prefabricado en superficie con aparamenta GIS
Tensión nominal	30 kVef
Tensión asignada	36 kVef
BATERÍAS	
Tensión nominal AC	550 V
Rango tensiones DC	800-1500 V
Potencia nominal	5 MVA
LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 KV	
Tipo de montaje	Directamente enterrado
Tipo de conductor	X-VOLT RHZ1 AL
Sección (mm^2)	800
Número de ternas	2
Número de circuitos	1

(1) Definida según art. 3 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos y cumpliendo la disposición adicional primera del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

* Sujeta a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente

4. Descripción de las afecciones

La línea de evacuación del módulo de generación fotovoltaico para la hibridación del parque eólico LAS MAJAS VI A, es subterránea y recorre 15.379 m desde el centro de seccionamiento situado dentro del vallado hasta la SET LAS MAJAS II.

A lo largo de su trazado se producen cruzamientos con diferentes líneas eléctricas, entre las que se encuentran líneas de 400 kV y de 132 kV en desarrollo, así como líneas construidas de tensión desconocida.

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.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

No se prevé que se produzcan otros cruzamientos distintos de los contemplados en los planos que se adjuntan. No obstante, antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán unas catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto

En la siguiente imagen se muestran los cruzamientos producidos:

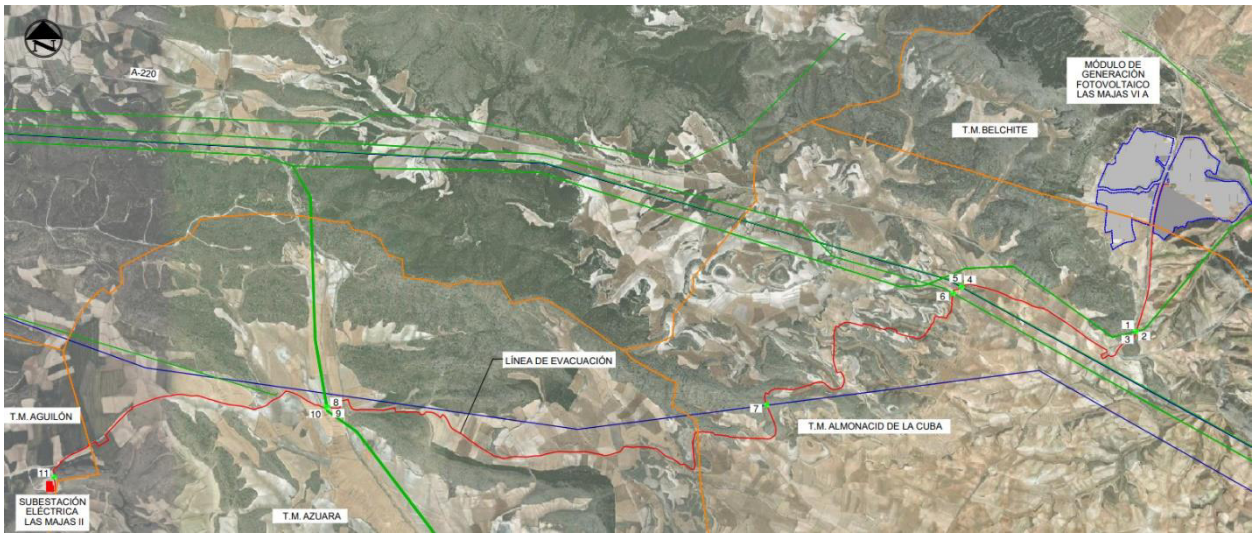


Ilustración 4: Cruzamientos con líneas eléctricas

Tabla 8. Coordenadas de los cruzamientos

DETALLES DE CRUZAMIENTOS			
Nº CRUZAMIENTO	COORD X	COORD Y	TIPO CRUZAMIENTO
1	681302,293	4576028,776	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
2	681301,851	4576028,074	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
3	681301,851	4576027,741	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
4	679737,025	4576428,855	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
5	679731,037	4576425,475	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 400 kV
6	679657,838	4576368,790	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
7	677981,616	4575365,534	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 400 kV
8	674040,538	4575345,751	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
9	674030,816	4575347,371	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
10	674024,612	4575349,350	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
11	671585,314	4574721,214	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 132 kV

Todo lo indicado anteriormente se muestra en el *PLANO DE SEPARATA. REE.*

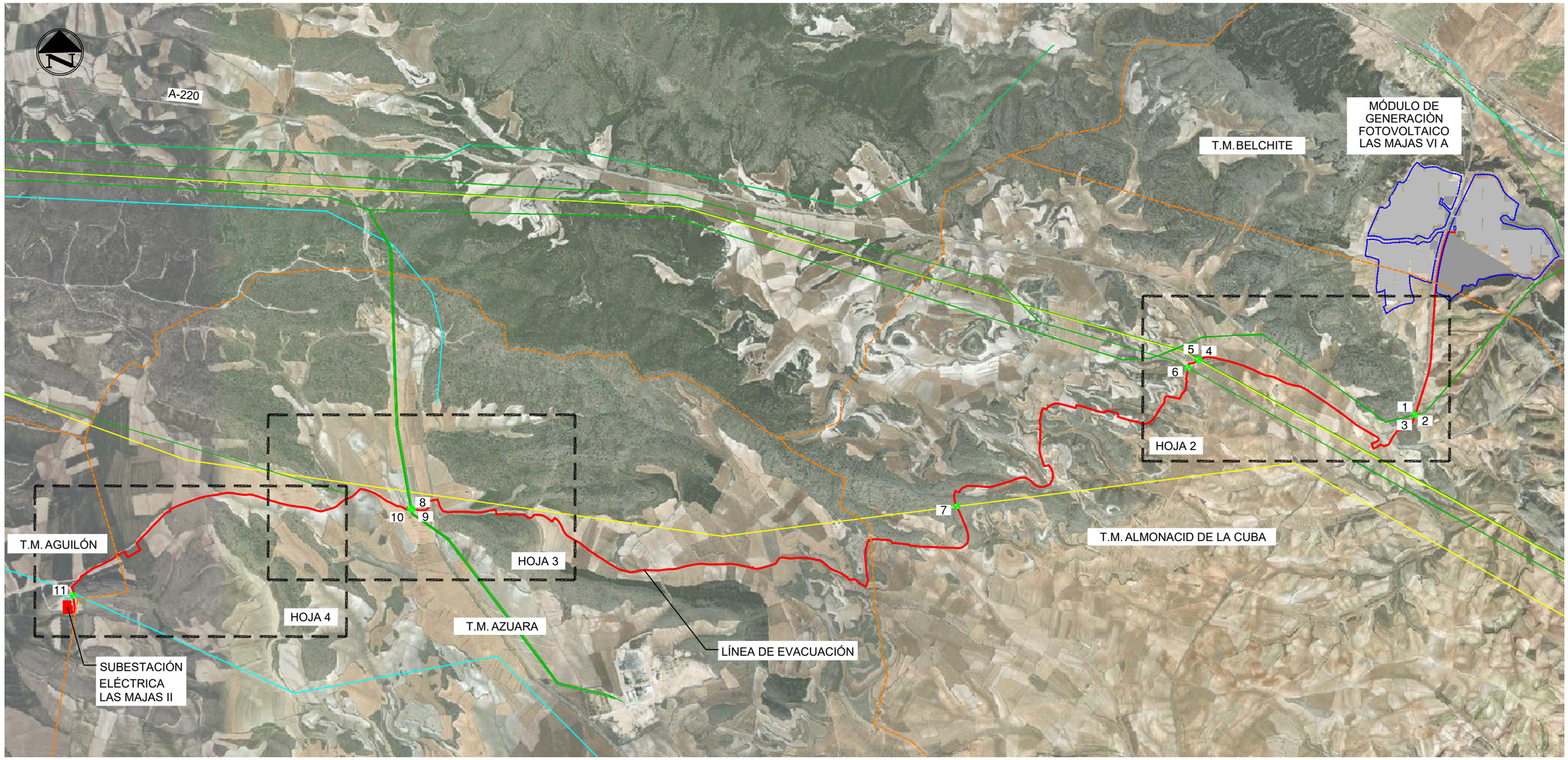
5. Conclusión

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del módulo de generación fotovoltaico LAS MAJAS VI A y su línea de evacuación que afectan a las diferentes líneas eléctricas indicadas en este documento, para tramitar su autorización, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

ANEXO 1: PLANO SEPARATA

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



DETALLES DE CRUZAMIENTOS			
Nº CRUZAMIENTO	COORD X	COORD Y	TIPO CRUZAMIENTO
1	681302,293	4576028,776	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
2	681301,851	4576028,074	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
3	681301,851	4576027,741	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
4	679737,025	4576428,855	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
5	679731,037	4576425,475	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 400 kV
6	679657,838	4576368,790	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
7	677981,616	4575365,534	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 400 kV
8	674040,538	4575345,751	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
9	674030,816	4575347,371	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
10	674024,612	4575349,350	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
11	671585,314	4574721,214	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 132 kV

1 PLANTA GENERAL

Escala: 1:30.000

Leyenda

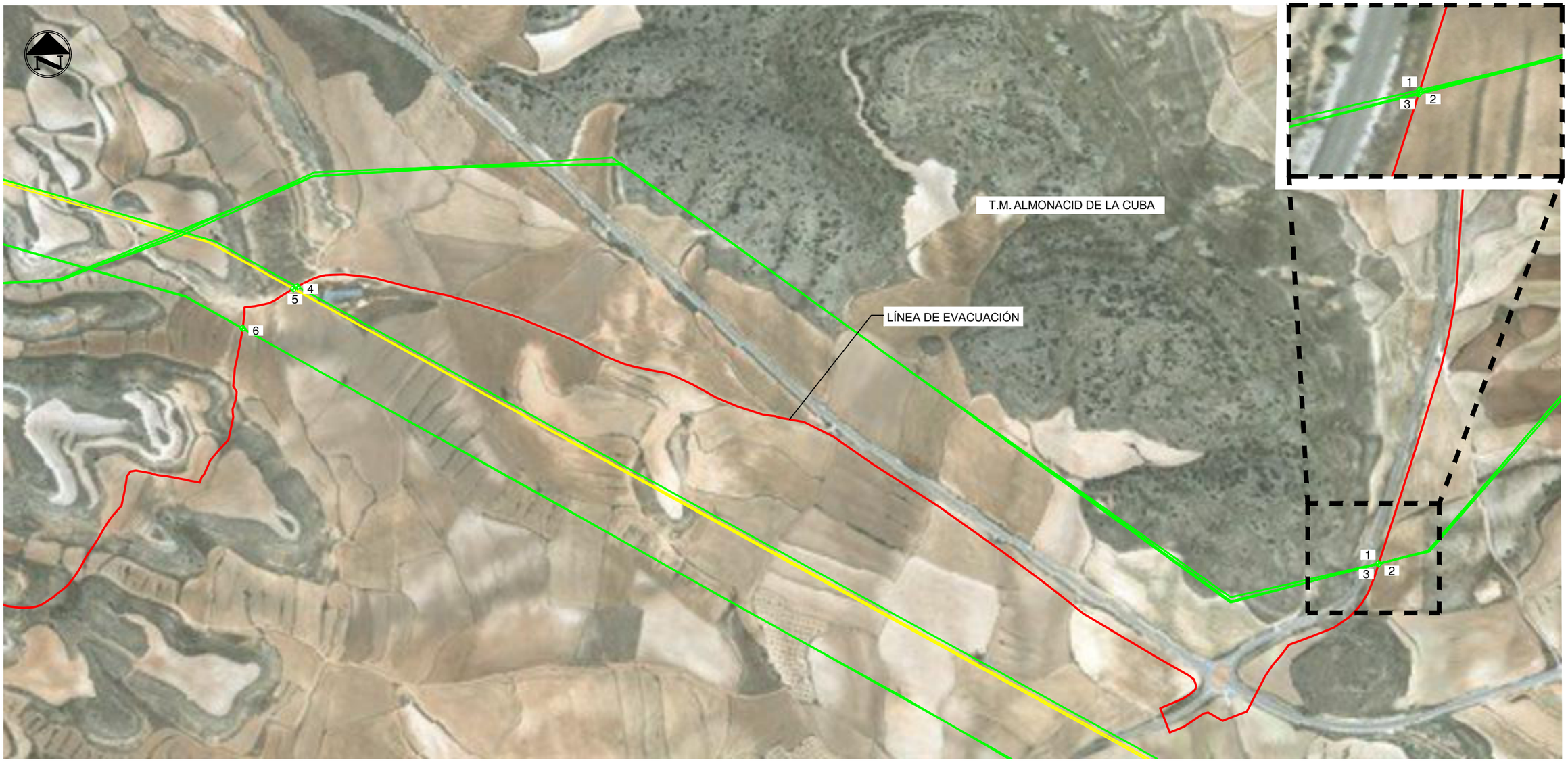
- Línea Eléctrica Evacuación-Subterránea 30 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 132 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 400 kV
- Línea Eléctrica Construidas
- Límite Municipal

Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A						Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : INDICADAS	DIN A3
		Plano: PLANO SEPARATA RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	00	EMISIÓN INICIAL	231026	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: -	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 4	0 10 20

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 4394945... Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



1 CRUZAMIENTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Escala: 1:6.000

DETALLES DE CRUZAMIENTOS			
Nº CRUZAMIENTO	COORD X	COORD Y	TIPO CRUZAMIENTO
1	681302,293	4576028,776	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
2	681301,851	4576028,074	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
3	681301,851	4576027,741	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
4	679737,025	4576428,855	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
5	679731,037	4576425,475	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 400 kV
6	679657,838	4576368,790	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS

Leyenda

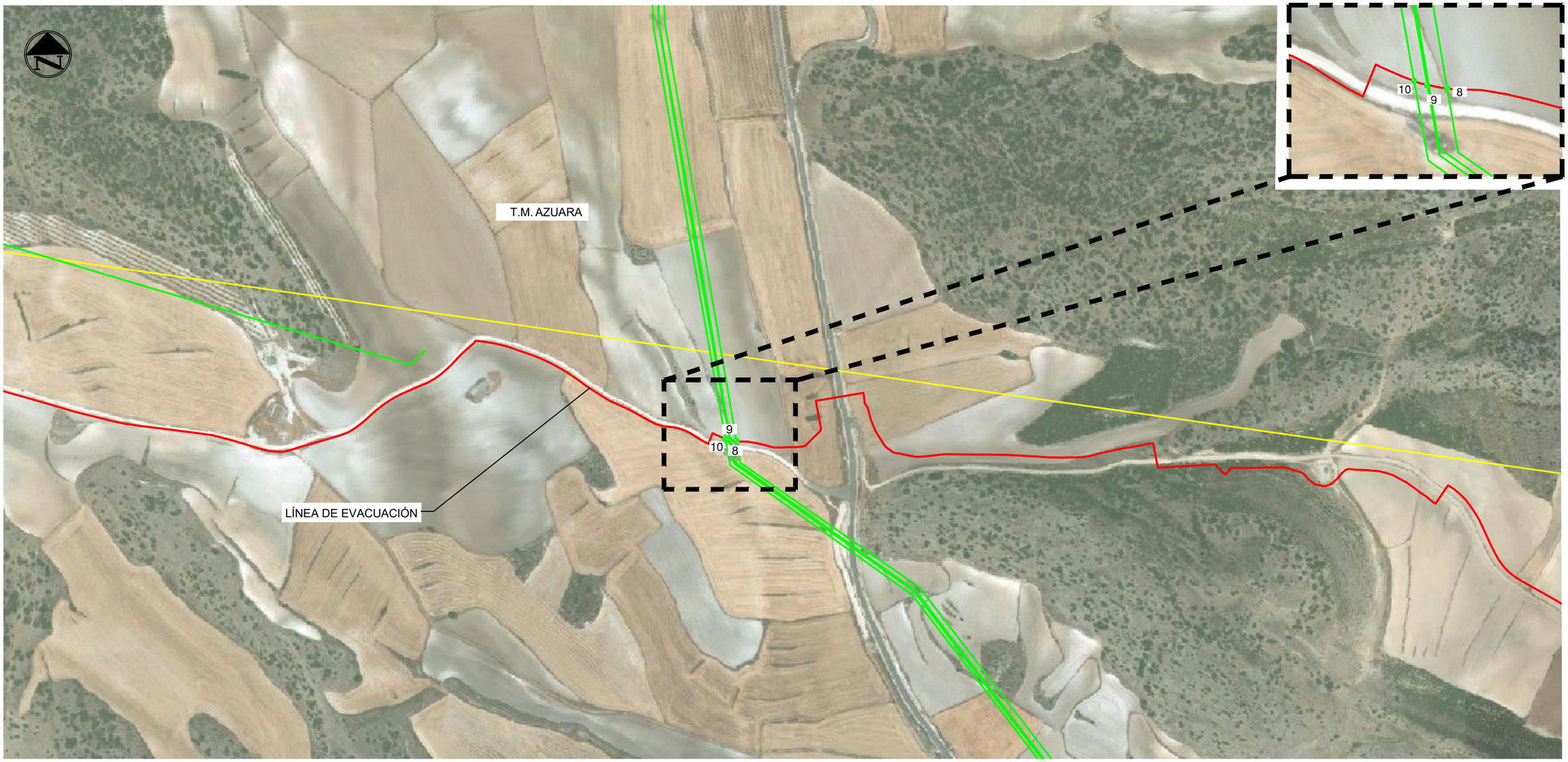
- Línea Eléctrica Evacuación-Subterránea 30 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 132 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 400 kV
- Línea Eléctrica Construidas
- Límite Municipal

Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : INDICADAS	DIN A3
		Plano: PLANO SEPARATA RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	00	EMISIÓN INICIAL	231026	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: -		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 2 de 4	0 10 20	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949451. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



1 CRUZAMIENTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Escala: 1:6.000

Leyenda

- Línea Eléctrica Evacuación-Subterránea 30 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 132 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 400 kV
- Línea Eléctrica Construidas
- Límite Municipal

Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

DETALLES DE CRUZAMIENTOS

Nº CRUZAMIENTO	COORD X	COORD Y	TIPO CRUZAMIENTO
8	674040,538	4575345,751	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
9	674030,816	4575347,371	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS
10	674024,612	4575349,350	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT CONSTRUIDAS

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Autor :

Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A

Plano: PLANO SEPARATA RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
00	EMISIÓN INICIAL	231026	DCG	DAJ	AGG

Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO

Nº Plano: -

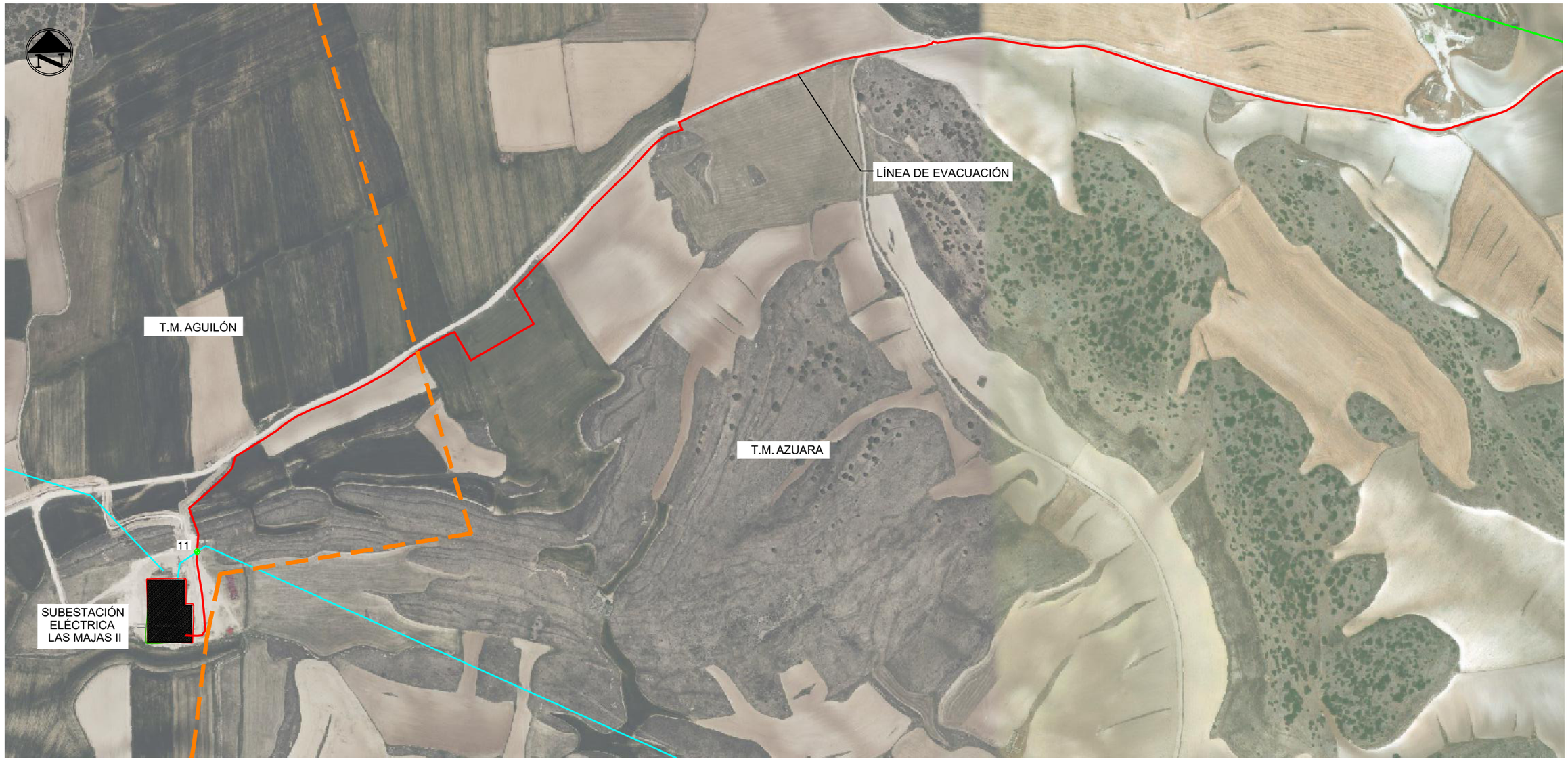
Hoja: 3 de 4

ESCALA : INDICADAS (0 10 20)

DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949451. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



1 CRUZAMIENTO CON LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Escala: 1:6.000

Leyenda

- Línea Eléctrica Evacuación-Subterránea 30 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 132 kV
- Línea Eléctrica Aérea Alta Tensión 400 kV
- Línea Eléctrica Construidas
- Límite Municipal

Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

DETALLES DE CRUZAMIENTOS

Nº CRUZAMIENTO	COORD X	COORD Y	TIPO CRUZAMIENTO
11	671585,314	4574721,214	CRUZAMIENTO A DISTINTO NIVEL LAAT 132 kV

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A						Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : INDICADAS
		Plano: PLANO SEPARATA RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	00	EMISIÓN INICIAL	231026	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: -
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 4 de 4

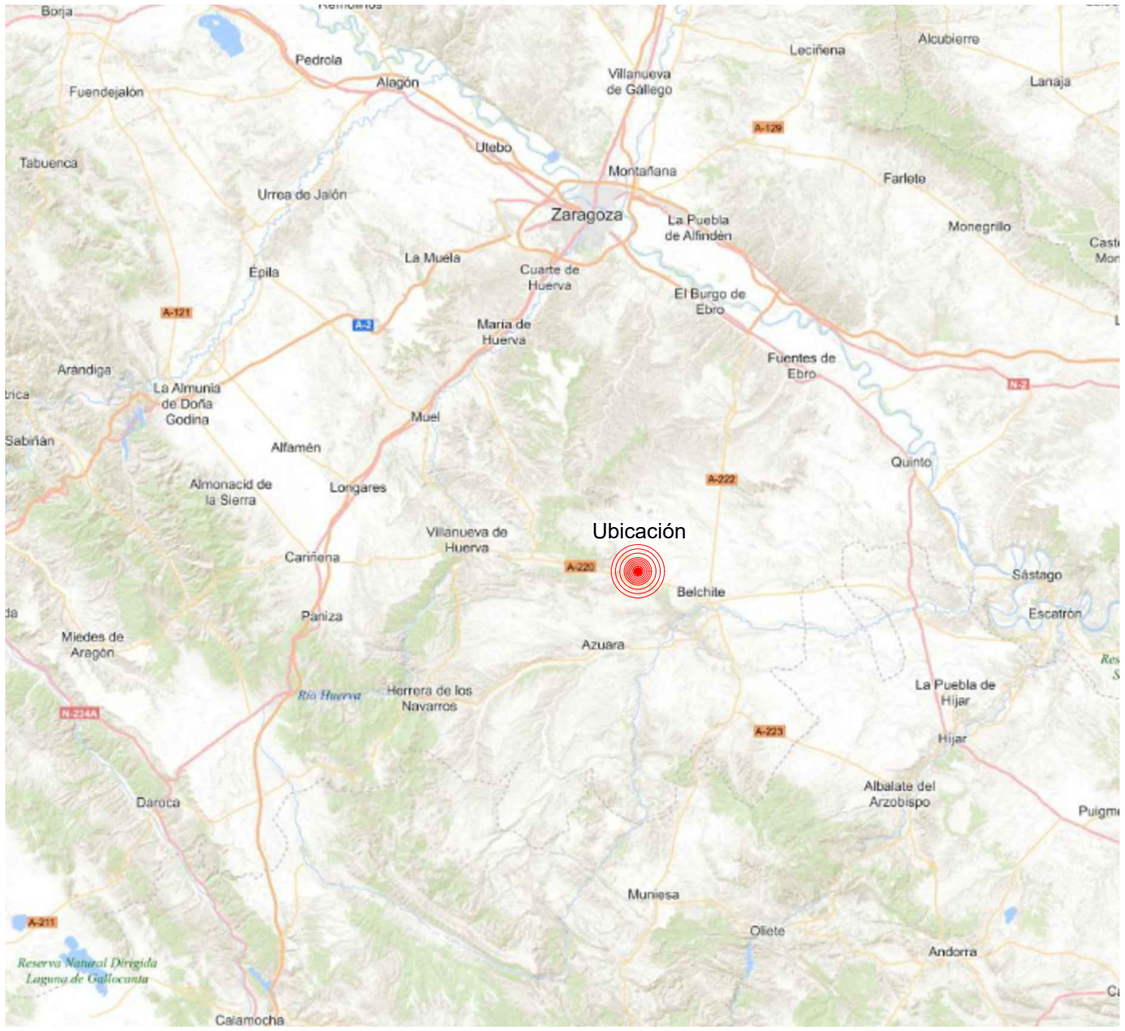
DIN A3

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949451. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

ANEXO 2: PLANOS DE PROYECTO

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949452.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



El proyecto se ubica en los TT.MM de Belchite, Almonacid de la Cuba, Azuara y Aguilón (Zaragoza).
Coordenadas:
X: 681560,7122
Y: 4577323,5139

Sistema de coordenaads: UTM-ETRS89 Huso 30-N

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : SE (0 10 20)	DIN A3
		Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	00	EMISIÓN INICIAL	231003	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-01 Hoja: 1 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949453. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

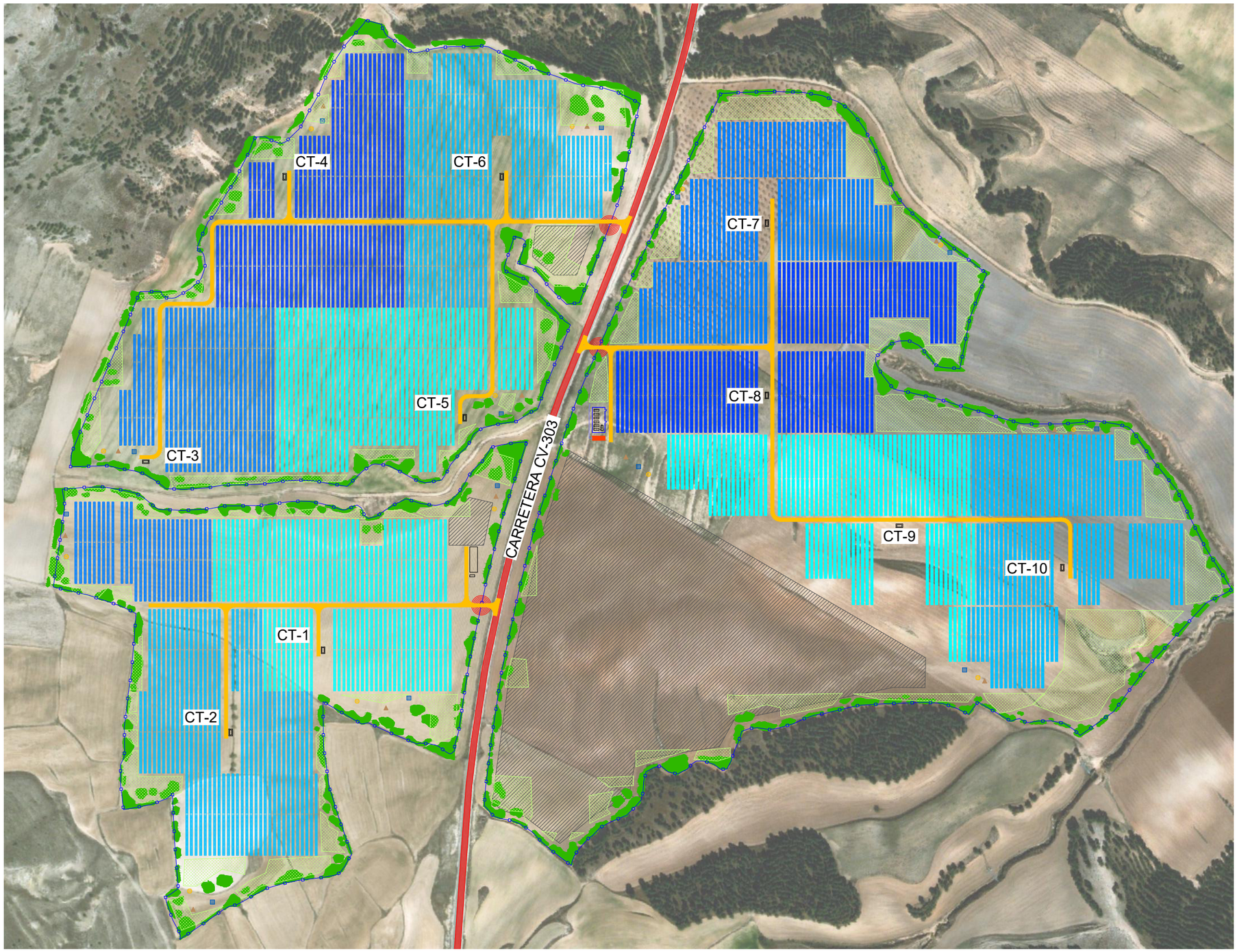
1 LOCALIZACIÓN
Escala: 1:30.000

El proyecto se ubica en los TT.MM de Belchite, Almonacid de la Cuba, Azuara y Aguilón (Zaragoza).
Coordenadas:
X: 681560,7122
Y: 4577323,5139
Sistema de coordenaads: UTM-ETRS89 Huso 30-N

Cliente :	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:30.000	DIN A3
forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION		Plano: LOCALIZACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231003	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-02		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 1	0 10 20	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949453.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



Características de la Planta FV

Potencia pico: 36.138,960 kWp
Potencia nominal@35º: 34,30 MWn
Potencia nominal@50º: 30,40 MWn
Número de módulos FV: 69.498
Potencia móludo: 520 Wp - Bifacial
Número modulos en serie: 27
Número de series: 2.574
Número Inversores: 10
Modelo Inversor: LV5+ 1566 Solar Inverter GE
Potencia Inversor @35º: 3.430 kVA
Potencia Inversor @50º: 3.040 kVA
Número de centros de transformación: 10
Potencia centros de transformación 4.000kVA
Baterías y Almacenaje: 5MW/5MWh
Estructura: Seguidor Monofila 1Vx81 / 1Vx54
Numero de seguidores: 746 / 168
Pitch: 5,5 m; GCR: 0,40
Área ocupada (Vallado) 83,32 Ha
Coordenadas centro planta FV:
X: 681560,7122
Y: 4577323,5139

Leyenda

- Vallado perimetral
- Seguidor 1Vx81/54
- Centro de transformación
- Viales interiores
- Carretera
- Acceso
- Edificio multiusos y punto limpio
- Centro de seccionamiento
- Zona de Baterías y Almacenamiento
- Zona de acopio
- Pantalla vegetal de bosquetes
- Refugio terrestre, hotel de insectos y arenero
- Hidrosiembra

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 4394435. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

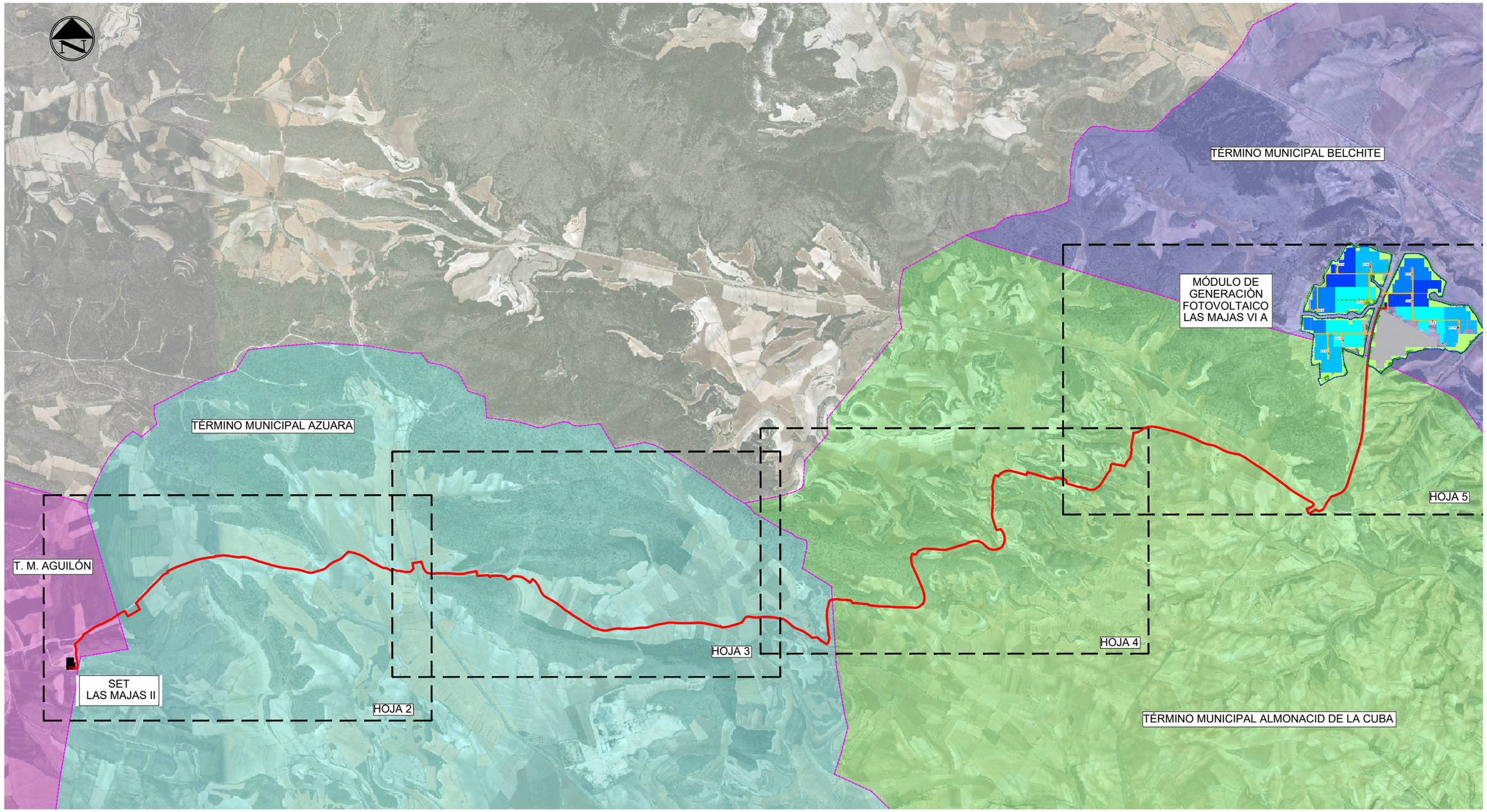
Notas:

- Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 H-30N

1 PLANTA GENERAL
Escala: 1:5.000

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:5.000	DIN A3
		Plano: IMPLANTACION GENERAL DEL PARQUE	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-04		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 1		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.



Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

1 PLANTA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN

Escala: 1:30.000

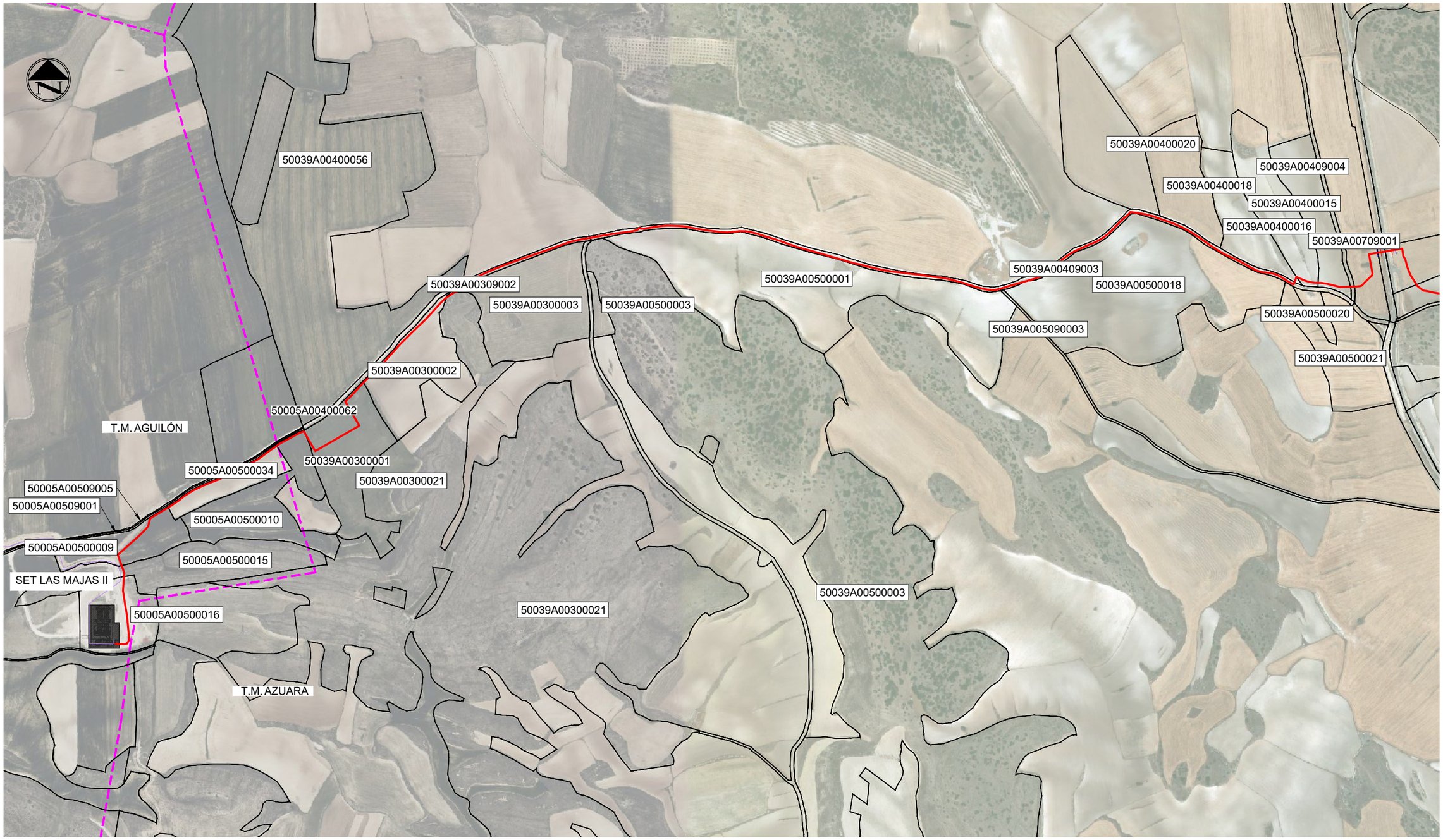
Leyenda

- Línea Evacuación Subterránea 30kV
- Límite Municipal

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:30.000	DIN A3
		Plano: PLANTA GENERAL DEL PARQUE Y EVACUACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-05		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 1 de 5		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949451. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 huso 30-N

1 LÍNEA DE EVACUACIÓN

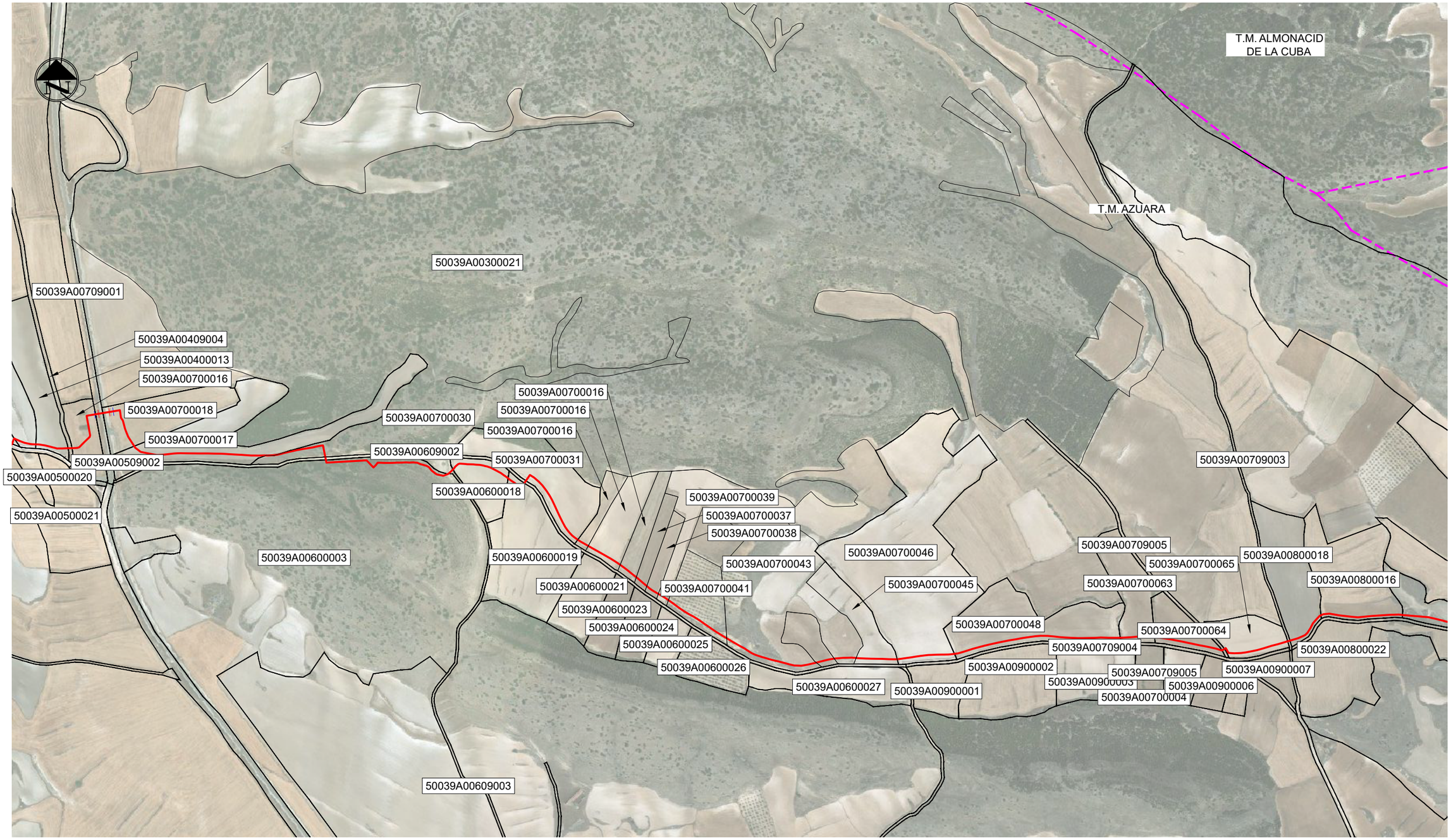
Escala: 1:8.000

Leyenda
Línea Evacuación
Límite Municipal
Límite Referencia Catastral

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:8.000	DIN A3
		Plano: PLANTA GENERAL DEL PARQUE Y EVACUACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-05		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 2 de 5		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 20230531O. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 4394945... Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

1 LÍNEA DE EVACUACIÓN

Escala: 1:8.000

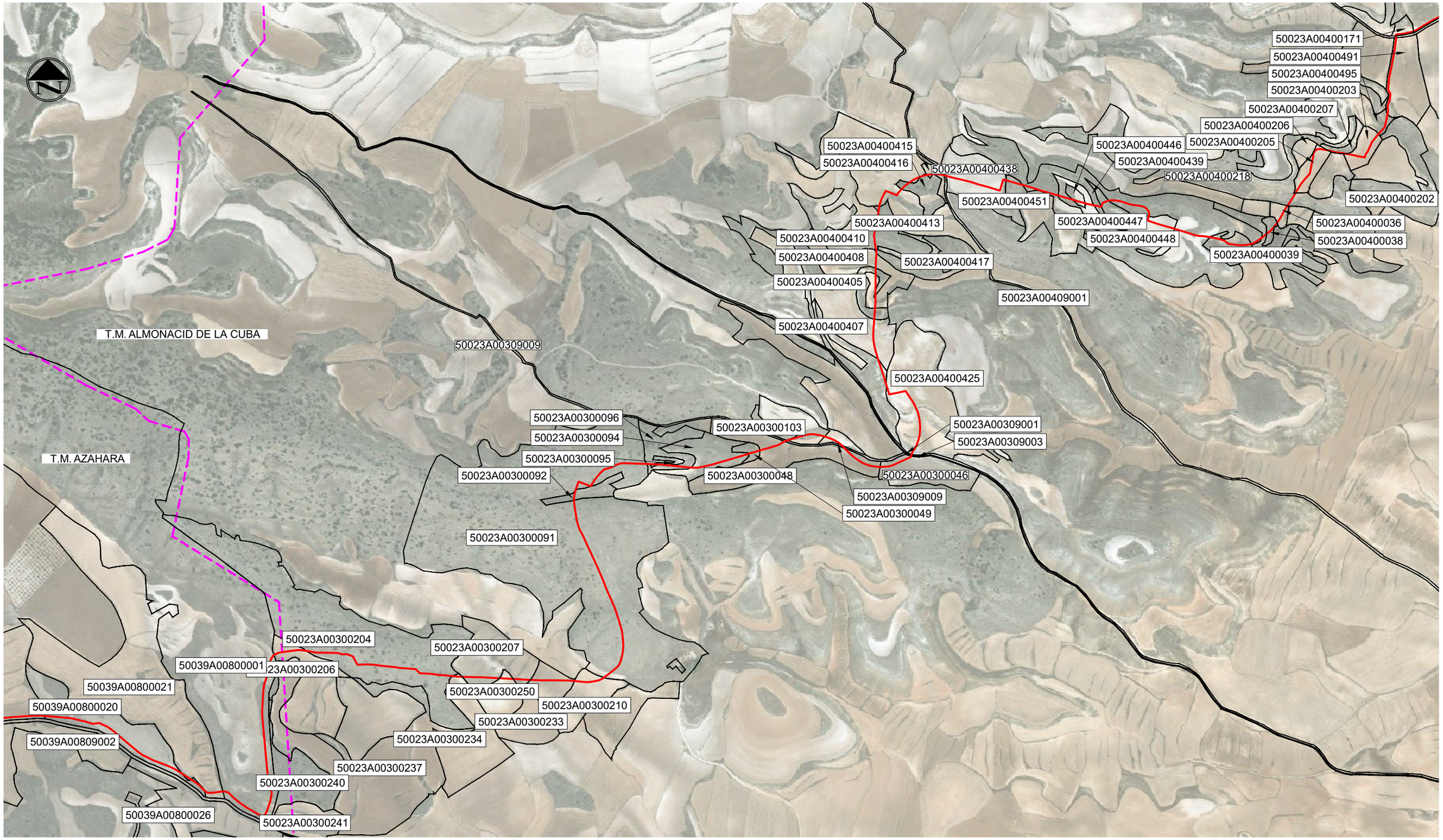
Leyenda

- Línea Evacuación
- Límite Municipal
- Límite Referencia Catastral

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:8.000	DIN A3
		Plano: PLANTA GENERAL DEL PARQUE Y EVACUACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-05	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 3 de 5	0 10 20

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949451.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 huso 30-N

1 LÍNEA DE EVACUACIÓN

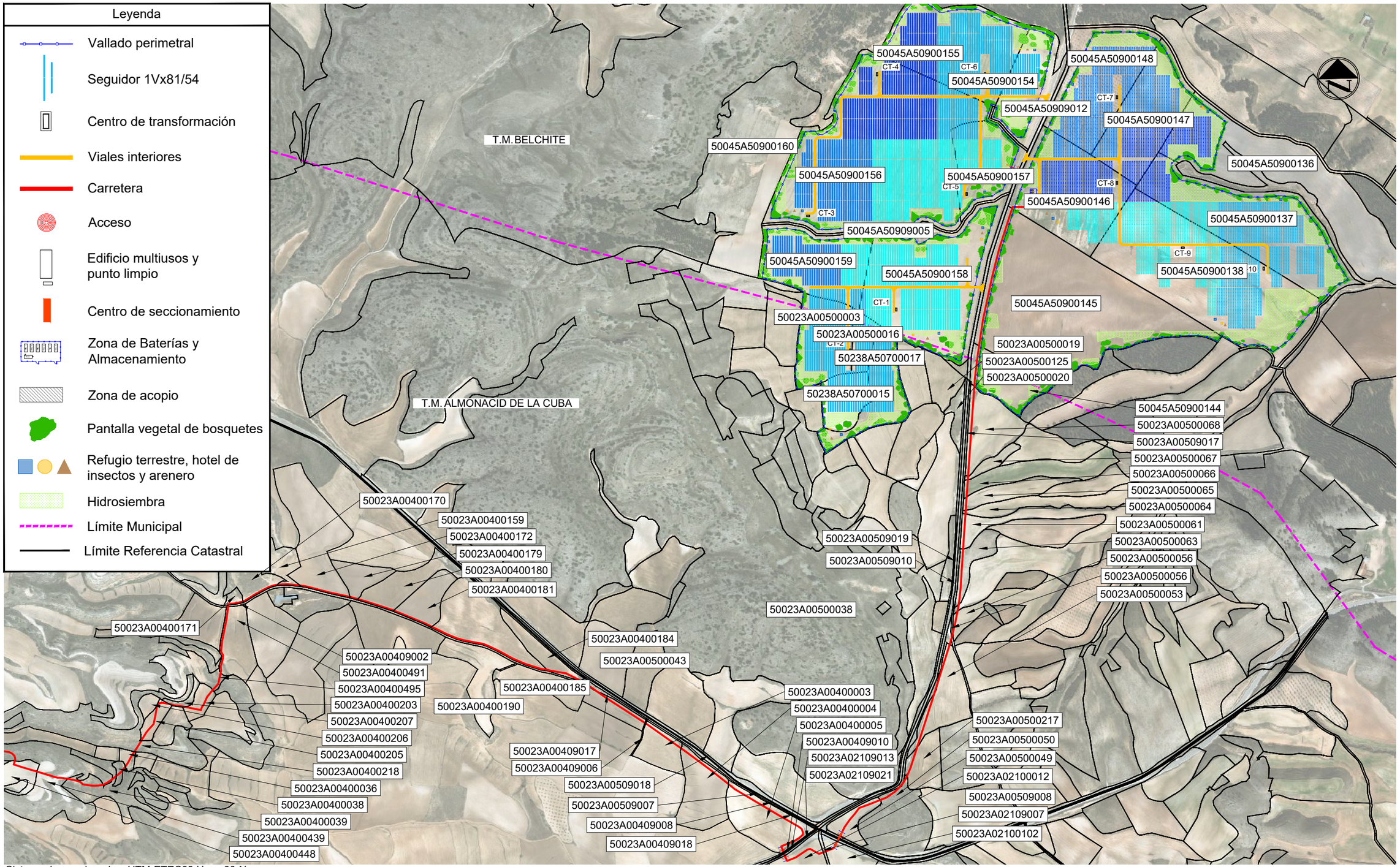
Escala: 1:8.000

Leyenda
Línea Evacuación
Límite Municipal
Límite Referencia Catastral

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:8.000	DIN A3
		Plano: PLANTA GENERAL DEL PARQUE Y EVACUACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-05	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 4 de 5	

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 43949453. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO



Sistema de coordenadas: UTM-ETRS89 Huso 30-N

1 PLANTA GENERAL

Escala: 1:9.000

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado: Nº 202305310. Fecha Visado: 24/11/2023. Firmado Electrónicamente por el C.O.I.I.M. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 4394945:.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO

Cliente : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICO LAS MAJAS VI A							Tipo: PROYECTO ADMINISTRATIVO	ESCALA : 1:9.000	DIN A3
		Plano: PLANTA GENERAL DEL PARQUE Y EVACUACIÓN	00	EMISIÓN INICIAL	231017	DCG	DAJ	AGG	Nº Plano: CE-DW-05		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 5 de 5		

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.