



***MODIFICADO DEL
PROYECTO DE EJECUCIÓN
PARQUE EÓLICO “MONTEAGUDO”
36 MW***

TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)



PARQUE EÓLICO "MONTEAGUDO" 36 MW
TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(TERUEL)



CONTENIDO

I. Memoria	4
II. Presupuesto	40
III. Planos	47

I. Memoria	4
1. Objeto y Antecedentes	5
2. Implantación del parque eólico	8
2.1. Área de implantación	8
2.2. Ubicación de aerogeneradores	9
3. Descripción de los Recursos eólicos	10
3.1. Características principales del parque	10
3.2. Densidad del aire	10
3.3. Aerogeneradores	10
3.4. Modelización del campo de viento	12
3.4.1. Pérdidas por estelas	12
3.5. Producción de energía a largo plazo	13
4. Descripción general de la instalación	14
5. Infraestructuras de evacuación	16
6. Ordenación del parque eólico	17
6.1. Superficies Ocupadas. Usos y destinos	17
6.2. Movimientos de tierras	18
6.3. Descripción de servicios existentes y previstos	22
6.3.1. Accesos y caminos de servicio	22
7. Relación de bienes y derechos afectados por la instalación	23
7.1. Relación de parcelas afectadas	23
7.2. Red de carreteras	24
7.3. Red de dominio público hidráulico	24
7.3.1. Afecciones en el área de confluencia de los Barrancos de la Tejería, del Horcajo y del Monte	25
7.3.2. Afecciones en el entorno del Barranco de la Fuente del Tocón	25
7.4. Vías Pecuarias	26
7.5. Montes de Utilidad Pública	26
7.6. Derechos Mineros	26
8. Instalaciones eléctricas	28
8.1. Red de interconexión de MT	28
8.1.1. Dimensionado de líneas	28

8.1.2. Estudio de corrientes de cortocircuito	32
9. Descripción de los aerogeneradores	37
II. Presupuesto	40
III. Planos	47
2.00 Situación de aerogeneradores	48
3.00 Localización punto de acceso desde la carretera A-226	49
3.01 Planta proyectada acceso desde la carretera A-226 (p.k. 33+700)	50
4.00 Infraestructuras del parque eólico (Vista general)	51
4.01 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 1)	52
4.02 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 2)	53
4.03 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 3)	54
5.00 Sección caminos de servicio	55
10.00 Montes de Utilidad Pública en el entorno del Parque Eólico (MUP TE077 y TE0223)	56
11.00 Vías Pecuarias en el entorno del Parque Eólico	57
11.01 Detalle Nº 1 de afección a Vía Pecuaria "Paso de Alcalá de la Selva"	58
12.00 Red de Dominio Público Hidráulico en el entorno del Parque Eólico	59
12.01 Detalle Nº 1 de afección a Barrancos de La Tejería, del Horcajo y del Monte	60
12.02 Detalle Nº 2 de afección a Barranco de la Fuente del Tocón	61
20.02. Esquema unifilar funcional 20 kV (II): Parque	62
21.00. Afección a Derechos Mineros: Permiso de Investigación "Esperanza" Nº 6510	63



Modificado del Proyecto de Ejecución

I. Memoria

Parque Eólico “Monteagudo” 36 MW

Término Municipal de Monteagudo del Castillo (Teruel)

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

MOLINOS DEL EBRO S.A. es una compañía perteneciente al Grupo empresarial SAMCA (Sociedad Anónima Minera Catalano-Aragonesa), creada en el año 1995 y dedicada a la producción de energía eléctrica.

MOLINOS DEL EBRO S.A. prevé la instalación de un parque eólico, denominado "Monteagudo", en el Término Municipal de Monteagudo del Castillo, en la provincia de Teruel.

En marzo de 2024 se elaboró el Proyecto de Ejecución del Parque Eólico "Monteagudo", de 50 MW, redactado por D. Javier del Pico Aznar (nº de colegiado COIAR 1.717) y visado por el Colegio de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con nº VD00904-24A y fecha 7 de marzo de 2024. Dicho proyecto se redactó conforme al Decreto-Ley 2/2016, conteniendo el mismo toda la información requerida en el artículo 13, apartado c, del mismo, y se presentó ante la autoridad competente a los efectos de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización de Construcción por parte del Gobierno de Aragón.

El Proyecto de Ejecución se tramita ante el Departamento de Presidencia, Economía y Justicia del Gobierno de Aragón bajo número de Expediente IP-PC-0028/2024 de la Dirección General de Energía y Minas y número de Expediente G-T-2024-005 del Servicio Provincial de Teruel. La correspondiente Solicitud de Autorización Administrativa Previa y de Construcción se sometió a información pública mediante anuncios de fecha 7 de mayo de 2024, publicados en el Diario de Teruel y en el Boletín Oficial de Aragón.

Conforme al citado proyecto, el Parque Eólico "Monteagudo" estaba compuesto en su configuración inicial por 11 aerogeneradores VESTAS V172, con una potencia instalada de 50 MW.

El presente Modificado del Proyecto de Ejecución del Parque Eólico "Monteagudo" se redacta con objeto de atender las alegaciones recibidas durante el trámite de información pública, en lo que respecta a la recomendación de alejar los aerogeneradores hasta una distancia mínima de 2 km respecto de núcleos poblacionales, habida cuenta de que es la distancia propuesta internacionalmente para minimizar las molestias por ruido y que dicha recomendación viene avalada por la Red de Autoridades Ambientales del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Por todo ello, se suprimen los 3 primeros aerogeneradores (nº 1, 2 y 3), manteniendo los aerogeneradores restantes. De este modo, en el presente Modificado de Proyecto de Ejecución del parque eólico queda configurado por 8 aerogeneradores VESTAS V172 de 4.500 kW de potencia unitaria, totalizando una potencia instalada de 36 MW.

Esta modificación supone un retranqueo del aerogenerador más próximo al núcleo urbano hasta una distancia aproximada de 2,3 km.

También se modifica el camino de acceso principal al parque eólico, que parte desde la carretera A-226, en su punto kilométrico 33+700 (margen derecha), en el tramo que discurre junto a los afloramientos de estratos con huellas de dinosaurios, de acuerdo a la exigencia establecida en la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural de 2 de julio de 2024, relativa a las prospecciones paleontológicas llevadas a cabo en el ámbito del proyecto.

Por último, también se garantiza la total preservación de los perímetros de exclusión arqueológica.

Con este Modificado del Proyecto de Ejecución se actualiza la memoria, planos y presupuesto del proyecto visado con nº VD00904-24A y fecha 7 de marzo de 2024. Concretamente, se modifican los siguientes apartados de la memoria, permaneciendo el resto invariables:

- 1) Objeto y antecedentes
- 3.3) Área de implantación
- 3.4) Ubicación de aerogeneradores
- 4) Descripción de los recursos eólicos
- 4.1) Características principales del parque
- 4.5) Densidad del aire
- 4.6) Aerogeneradores
- 4.7) Modelización del campo de viento
- 4.7.3) Pérdidas por estelas
- 4.8) Producción de energía a largo plazo
- 5) Descripción general de la instalación
- 6) Infraestructuras de evacuación
- 8) Ordenación del parque eólico
- 8.2) Superficies ocupadas. Usos y destinos
- 8.3) Movimientos de tierras
- 8.5.1) Accesos y caminos de servicio
- 9.1) Relación de parcelas afectadas
- 9.2) Red de carreteras
- 9.3) Red de Dominio Público Hidráulico
- 9.3.1) Afecciones en área confluencia de Barrancos de la Tejería, del Horcajo y del Monte
- 9.3.2) Afecciones en el entorno del Barranco de la Fuente del Tocón

9.4) Vías Pecuarias

9.5) Montes de Utilidad Pública

10.2.1.6) Tabla de tendido Red de Media Tensión

10.2.2.4) Resultados del cálculo de corrientes de cortocircuito

12) Descripción de los aerogeneradores

Del mismo modo, se enumeran a continuación los planos que sufren modificaciones en el presente Modificado del Proyecto de Ejecución, respecto de los incluidos en el proyecto visado con VD00904-24A y fecha 7 de marzo de 2024, permaneciendo el resto invariables, así como los que finalmente resultan eliminados y los que se añaden:

- PLANOS MODIFICADOS:

2.00 Situación de aerogeneradores

3.00 Localización punto de acceso desde la carretera A-226

3.01 Planta proyectada acceso desde la carretera A-226

4.00 Infraestructuras del parque eólico (Vista general)

4.01 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 1)

4.02 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 2)

4.03 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 3)

5.00 Sección caminos de servicio

10.00 Montes de Utilidad Pública en el entorno del parque eólico (MUP TE077 y TE0223)

11.00 Vías Pecuarias en el entorno del parque eólico

12.00 Red de Dominio Público Hidráulico en el entorno del parque eólico

12.01 Detalle Nº 1 de afección a Barrancos de La Tejería, del Horcajo y del Monte

12.02 Detalle Nº 2 de afección a Barranco de La Fuente del Tocón

(denominado en el proyecto inicial como Barranco de la Hoz)

20.02 Esquema unifilar funcional 20 kV (II): Parque

- PLANOS ELIMINADOS:

4.04 Infraestructuras del parque eólico (Hoja Nº 4)

- PLANOS AÑADIDOS:

11.01 Detalle Nº 1 de afección a Vía Pecuaria "Paso de Alcalá de la Selva"

21.00 Afección a Derechos Mineros: Permiso de Investigación "Esperanza" Nº 6510

2. IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1. ÁREA DE IMPLANTACIÓN

Las modificaciones previstas en el presente Modificado del Proyecto de Ejecución del Parque Eólico "Monteagudo", situado en el Término Municipal de Monteagudo del Castillo (provincia de Teruel), no afectan al área de implantación del mismo. De este modo, las instalaciones previstas están comprendidas dentro del polígono definido por los vértices siguientes, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, huso 30:

Vértice	UTM-X	UTM-Y
1	689.199,75	4.481.325,80
2	688.904,76	4.481.943,80
3	688.883,00	4.482.240,48
4	688.749,86	4.482.629,00
5	688.531,51	4.482.613,04
6	688.172,93	4.482.153,81
7	687.712,88	4.482.324,10
8	687.410,43	4.482.145,30
9	687.182,13	4.481.760,98
10	687.265,50	4.481.359,67
11	687.183,89	4.480.999,11
12	686.820,36	4.480.602,81
13	686.131,50	4.480.060,21
14	685.491,16	4.479.648,29
15	684.531,19	4.479.218,57
16	685.559,04	4.478.412,98
17	686.593,73	4.478.450,83
18	687.207,73	4.478.265,82
19	687.815,73	4.478.237,82
20	687.881,73	4.478.093,82
21	688.712,72	4.477.585,81
22	689.096,72	4.476.872,81
23	689.424,71	4.476.510,81
24	689.886,13	4.476.289,75
25	690.165,66	4.476.494,88
26	689.567,16	4.477.516,17

Vértice	UTM-X	UTM-Y
27	689.440,25	4.478.441,77
28	688.955,86	4.480.146,00
29	689.137,75	4.480.500,80
1	689.199,75	4.481.325,80

Tabla 1: Coordenadas vértices poligonal P.E. "Monteagudo".

2.2. UBICACIÓN DE AEROGENERADORES

La ubicación prevista de los 8 aerogeneradores que componen el Parque Eólico en la presente versión modificada del Proyecto de Ejecución, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, huso 30, se recoge en la siguiente tabla:

AEROG.	UTM-X	UTM-Y	ALTITUD (msnm)
1	686.812,85	4.478.920,22	1.534
2	687.287,93	4.478.699,24	1.542
3	687.888,75	4.478.526,24	1.564
4	688.330,10	4.478.259,05	1.577
5	688.817,30	4.477.996,01	1.585
6	689.111,89	4.477.572,36	1.578
7	689.355,04	4.477.117,24	1.613
8	689.718,07	4.476.747,26	1.573

Tabla 2: Coordenadas aerogeneradores.

En el **Plano nº 02** se detallan las ubicaciones previstas de los aerogeneradores.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS

Se evalúa el nivel de recurso eólico disponible en el emplazamiento, así como las producciones esperadas de 8 aerogeneradores de 172 m de diámetro de rotor y potencias unitarias de 4,5 MW.

3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE

Las principales características se recogen en la tabla siguiente:

Nombre	MONTEAGUDO
Localización	Monteagudo del Castillo, Teruel (España)
Altura media del emplazamiento (m.s.n.m.)	1.570
Potencia total instalada (MW)	36
Número de aerogeneradores	8
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	8 x VESTAS V172-4,5 MW
Diámetro de rotor (m)	172
Altura de buje (m)	114
Clase IEC	S

Tabla 3: Características principales del Parque Eólico "Monteagudo".

3.2. DENSIDAD DEL AIRE

La densidad del aire en el emplazamiento a una altitud media de 1570 m sobre el nivel del mar (altitud media de todas las posiciones de aerogenerador) se ha obtenido en base a los valores de la norma UNE 28-533-855 (ISO 2533) de Atmósfera Normal. Según esta norma, el valor de la densidad del aire a 1.570 m sobre el nivel del mar es 1,049723 veces el valor de densidad normal.

Como la altitud media de altura de buje de los aerogeneradores es de 1.684 m, la densidad media del emplazamiento considerar es de 1,04 kg/m3.

3.3. AEROGENERADORES

La tabla siguiente muestra las principales características de los aerogeneradores considerado para realizar la evaluación de producción.

Fabricante / Modelo	VESTAS / V172
Vin-Vout (m/s)	3-25
Potencia Nominal (MW)	4,5
Altura Buje (m)	114
Diámetro del rotor (m)	172
Clase IEC	S
Origen de la curva de potencia y de Ct	Fabricante

Tabla 4: Aerogeneradores considerados.

La densidad media del emplazamiento se ha establecido en el apartado anterior. El método empleado para ajustar las curvas de potencia disponibles a la densidad del aire del emplazamiento se muestra en la siguiente tabla.

Fabricante / Modelo	Altura Buje (m)	Paso variable	Densidad de Curva de potencia y Ct disponible (kg/m³)	Densidad del emplazamiento (kg/m³)	Método de ajuste para cada posición de aerogenerador
VESTAS / V172	114	Sí	1.05	1.04	Como se indica en IEC 61400-12-1 para máquinas con paso variable

Tabla 5: Ajuste de curvas de potencia.

Las curvas de potencia y de Ct consideradas para el aerogenerador de 4,5 MW se muestran a continuación.

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3	21	0,976
4	230	0,841
5	597	0,812
6	1.127	0,81
7	1.748	0,685
8	2.298	0,543
9	2.807	0,441
10	3.280	0,364
11	3.769	0,308
12	4.314	0,269
13	4.500	0,231
14	4.500	0,19
15	4.500	0,154
16	4.500	0,126
17	4.500	0,104
18	4.500	0,087
19	4.500	0,073
20	4.500	0,063
21	4.500	0,054
22	4.500	0,047
23	3.994	0,036
24	3.090	0,026
25	2.338	0,019

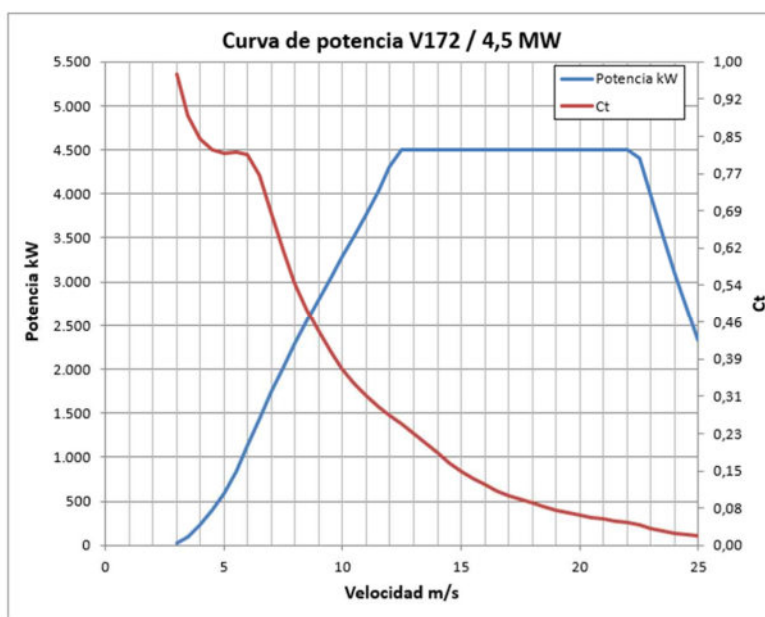


Tabla 6: Curvas de potencia y de Ct disponibles para aerogenerador 172/4,5 MW a 1.05 kg/m³

3.4. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO

En la tabla siguiente se muestran los resultados del modelo de campo de viento para el periodo de referencia.

Aerogenerador	Modelo de aerogenerador	Altura de buje (m)	Velocidad (m/s)	Producción bruta (MWh)	Pérdidas por estelas (%)	Producción bruta+estelas (MWh)
1	V172-4,5 MW	114	7,33	16.859	3,1	16.336
2	V172-4,5 MW	114	7,40	17.094	5,4	16.171
3	V172-4,5 MW	114	7,52	17.526	6,2	16.439
4	V172-4,5 MW	114	7,62	17.775	7,5	16.442
5	V172-4,5 MW	114	7,80	18.786	8,2	17.246
6	V172-4,5 MW	114	7,62	17.775	9,8	16.033
7	V172-4,5 MW	114	8,08	19.723	12,3	17.297
8	V172-4,5 MW	114	7,57	17.893	14,4	15.316
TOTAL		114	7,62	143.431	8,36	131.280

Tabla 7: Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores

3.4.1. PÉRDIDAS POR ESTELAS

Las pérdidas por estelas se han calculado mediante modelización. La media obtenida se puede ver en la siguiente tabla:

Fuente de pérdidas por estelas	Pérdidas por estelas (%)	Observaciones
Parque evaluado	8,36%	Calculado con modelo PARK, incluido en WASP.
Parques eólicos vecinos	-	No se han considerado aerogeneradores de proyectos vecinos.
TOTAL	8,36%	

Tabla 8: Pérdidas por estelas, 8 aeros 172-4,5 MW

Las pérdidas por estelas de cada aerogenerador se pueden ver en la Tabla 7 del apartado anterior.

3.5. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A LARGO PLAZO

La siguiente tabla muestra la producción final de energía a largo plazo del parque:

	P.E. MONTEAGUDO
Fabricante / Modelo de aerogenerador	8 x VESTAS V172-4,5 MW
Número de aerogeneradores	8
Altura de buje (m)	114
Diámetro del rotor (m)	172
Potencia total instalada (MW)	36
Área Barrida del parque (m2)	185.880
Producción bruta (MWh/año)	143.431
Pérdida por estelas (%)	8,36%
Producción bruta con estelas (MWh/año)	131.280
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	8,99%
Producción neta a largo plazo (MWh/año)	119.478
Densidad de producción neta (kWh/(m2·año))	643
Horas equivalentes	3.319

Tabla 9: Producción de energía anual a largo plazo

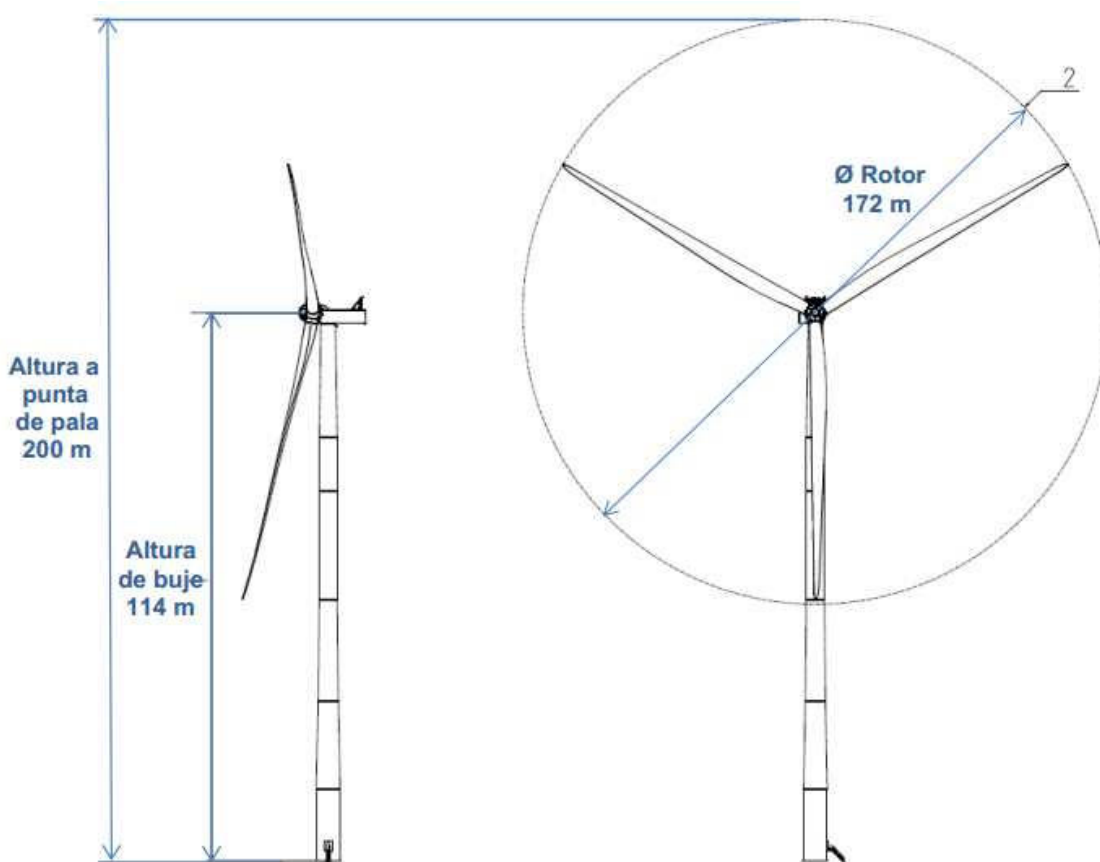
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

De modo general, las instalaciones que requerirá el parque eólico proyectado son las siguientes:

- 8 aerogeneradores VESTAS V172, con rotor tripala situado a barlovento, de 114 m de altura de buje y 172 m de diámetro de rotor, situados en lo alto de una torre metálica de cinco tramos, cimentado sobre una zapata de hormigón armado.

Se instalarán 8 unidades de 4.500 kW de potencia nominal.

El acabado de los mismos se hará en colores de bajo impacto cromático.



- Caminos de acceso a los aerogeneradores, de uso tanto para el periodo de montaje como para toda la vida operativa de la instalación.
- Plataformas de montaje y zonas de servicio de aerogeneradores.
- Centros de Transformación con 20/0,720 kV. Cada aerogenerador dispondrá de un transformador (ubicado en su nacelle) para elevar la tensión de salida del generador hasta 20 kV, tensión a la que se realizará el transporte interior de la energía eléctrica.
- Líneas eléctricas 20 kV para canalización de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores hasta la subestación transformadora 220/20 kV "Monteagudo".

Discurrirán enterradas en zanjas dentro de los límites del parque y, en la medida de lo posible, a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores.

- Centro de seccionamiento e interconexión de la línea eléctrica subterránea, ubicado junto a la plataforma y el camino de acceso. Este centro será prefabricado compacto, de tipo quiosco o similar, de 3,5 x 2,52 m en planta y 3,2 m de altura, de reducido impacto visual. En su interior se ubicarán celdas de media tensión, situadas sobre un entramado metálico tipo tramex. Todas las estructuras metálicas irán conectadas a tierra.
- Subestación Transformadora 220/20 kV con celdas colectoras 20 kV (para protección de líneas y protección general) en edificio de subestación y una posición de 220 kV en parque de intemperie que cumple simultáneamente las funciones de posición de línea y posición de transformación:
 - Transformador 220/20 kV 50/60 MVA ONAN/ONAF.
 - Salida de línea de 220 kV hacia la SET "Cabigordo", ubicada en el Parque Eólico "Cabigordo I".

El parque eólico requerirá la construcción de un único edificio en esta subestación que albergará las celdas colectoras de 20 kV, cuadros de control, equipos de medida y equipos de comunicación. Contará con un área para servicios generales, vestuarios, servicios, almacén de consumibles, material de seguridad y repuestos, y un recinto para realizar pequeñas reparaciones.

5. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

La red de media tensión del Parque Eólico "Monteagudo" se conectará directamente a su correspondiente Subestación Transformadora de parque, SET "Monteagudo". Desde allí se conectará con la subestación transformadora del Parque Eólico "Cabigordo I", denominada SET "Cabigordo" y objeto de proyecto aparte, mediante la línea aérea de evacuación a 220 kV "SET Monteagudo – SET Cabigordo".

Desde SET "Cabigordo" se realizará la conexión con la subestación transformadora "Sierra Costera", actualmente en funcionamiento, mediante una ampliación de la misma y a través de la línea aérea de evacuación a 220 kV "SET Cabigordo – SET Hoyalta", la subestación transformadora del Parque Eólico "Hoyalta I" (SET "Hoyalta") y la línea aérea de evacuación a 220 kV "SET Hoyalta – SET Sierra Costera", instalaciones todas ellas objeto de proyecto aparte.

Esta última LAAT 220 kV "SET Hoyalta – SET Sierra Costera" se encuentra en tramitación ante el Gobierno de Aragón bajo número de expediente IP-PC-0005/2020 de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón y número de expediente TE-SP-ENE-AT-2020-001 del Servicio Provincial de Teruel del Departamento de Economía, Empleo e Industria.

La ampliación de la SET "Sierra Costera" es también objeto de proyecto aparte y se encuentra en tramitación ante el Gobierno de Aragón bajo número de expediente IP-PC-0162/2023 de la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón y número de expediente TE-SP-ENE-AT-2023-071 del Servicio Provincial de Teruel del Departamento de Economía, Empleo e Industria.

6. ORDENACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

6.1. SUPERFICIES OCUPADAS. USOS Y DESTINOS

Las superficies ocupadas por el Parque Eólico "Monteagudo" son las siguientes:

- **Aerogeneradores**

La superficie ocupada por el total de los 8 aerogeneradores será de 44.385 m², correspondiente al emplazamiento de las torres y de las zonas de servicio anexas (empleadas en los trabajos de montaje y posteriores mantenimientos), incluidos los desmontes y terraplenes necesarios.

Dentro de dicha superficie se incluyen las cimentaciones de los aerogeneradores, que para cada uno de ellos consistirá en un pedestal cilíndrico de hormigón armado de 6 m de diámetro, embebido en una zapata circular de canto variable de 23,4 metros de diámetro y 3,5 m de altura.

- **Red de transporte de media tensión**

Para el transporte de energía en el interior del parque se emplearán conductores aislados, enterrados bajo zanja de 0,6 m o 0,8 m de anchura, dependiendo del nº de circuitos que albergue dicha zanja.

Se precisa un total de 5.852 metros lineales de zanja correspondientes a una superficie de ocupación de la zanja de 4.316 m². No obstante, parte de la red de transporte de media tensión discurre bajo viales, quedando fuera de dicho terreno ya ocupado un total de 5.404 metros lineales de zanja, que suponen una superficie afectada de 4.112 m².

- **Centros de seccionamiento e interconexión**

Se implantará 1 centro de seccionamiento de tipo prefabricado compacto, de 3,5 x 2,52 m en planta y 3,2 m de altura, de reducido impacto visual, instalados sobre una cimentación de 14 m².

- **Subestación eléctrica**

Para la evacuación de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores mediante una línea eléctrica aérea 220 kV se precisa la construcción de una subestación eléctrica transformadora 220/20 kV a la que conectará la red subterránea de media tensión del parque eólico. La superficie total ocupada por esta subestación será de 4.765 m².

- **Caminos de Servicio**

La longitud total de los caminos de servicio de nueva construcción previstos para las tareas de montaje, operación y mantenimiento del parque será de 5.718 metros lineales. La anchura

de firme de los caminos será de 5 o 7 m sobre la que se añade la incorporación de cunetas para el drenaje del agua de lluvia, así como los correspondientes taludes y desmontes.

Adicionalmente, deberán acometerse obras de mejora y acondicionamiento para el paso de transportes especiales en caminos existentes, en una longitud total de 2.035 metros lineales. Dichos caminos se acondicionarán hasta 5 m de anchura de firme, incorporándose igualmente cunetas para el drenaje del agua de lluvia, así como los correspondientes taludes y desmontes.

La superficie total ocupada por los viales será de 82.054 m², repartida entre 47.290 m² de firme con cunetas y 34.764 m² de taludes y desmontes.

- **Zona de acopio de material**

Se explanará una superficie de 2.898 m² destinada a zona de acopio y montaje de material, así como a la ubicación de las casetas provisionales de obra. Dicha ocupación ha de considerarse, en todo caso, temporal mientras duren las obras de construcción del parque.

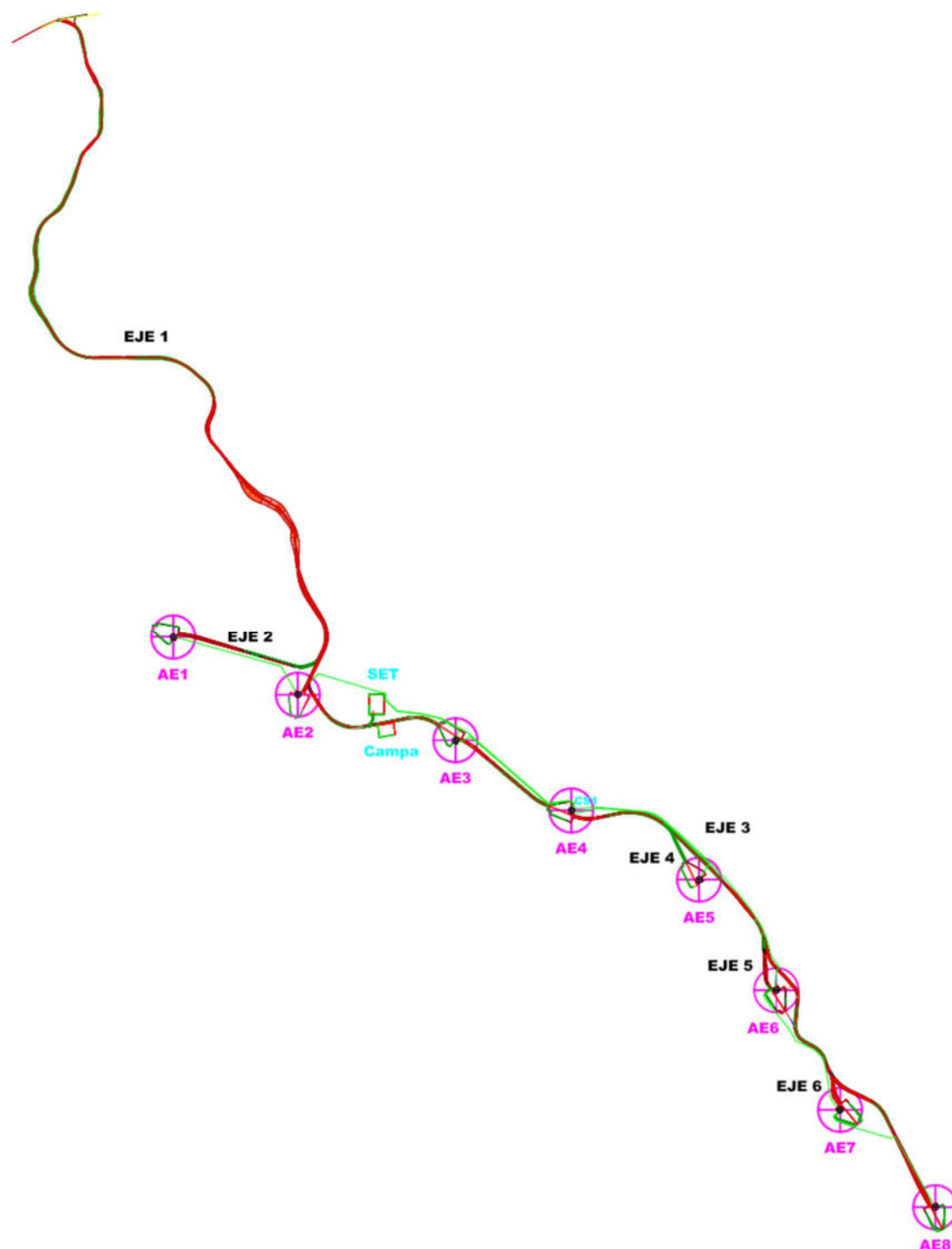
6.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

El movimiento de tierras a llevar a cabo corresponde a la obra civil por cimentaciones de aerogeneradores, acondicionamiento y construcción de viales, plataformas de montaje de los aerogeneradores, zanjas para la red subterránea de media tensión, campa de acopio y montaje de material y construcción de la subestación eléctrica.

Los materiales obtenidos de la excavación serán posteriormente empleados en el relleno y compactado de dichas zanjas, cimentaciones y taludes, así como en la explanación de las plataformas de montaje adyacentes a los generadores, evitando si es posible el traslado de material a vertedero.

De forma general, para la ejecución de cualquiera de los puntos contemplados en la obra civil, será el Contratista quien lleve a cabo todas las excavaciones necesarias y se hará cargo del transporte a vertederos de la tierra sobrante procedente de éstas. De la misma forma, será de su responsabilidad la retirada y acopio de tierras vegetales, así como el posterior perfilado de taludes en terraplenados y su recubrimiento mediante tierras vegetales.

Las siguientes tablas recogen los valores de movimientos de tierras previstos en cada sección del parque eólico:



P.K. INICIO	P.K. FIN	VOL.DESMONTE (m3)	VOL.TERRAPLÉN (m3)	VOL.NETO (m3)	CIMENTACIÓN (m3)	SECCIÓN
EJE 1						
0+000	3+386,1	34.872,50	101.731,04	-66.858,54		Vial 5 metros
3+386,1	3+486,96	2.900,42	1.672,85	1.227,57	500,00	Plataforma AE2
0+000	3+386,1	37.772,92	103.403,89	-65.630,97	500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 1 (m³)
						-65.130,97
EJE 2						
0+000	0+600	781,45	5.212,25	-4.430,80		Vial 7 metros
0+600	0+702	2.947,16	441,83	2.505,33	500,00	Plataforma AE1
0+000	0+600	3.728,61	5.654,08	-1.925,47	500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 2 (m³)
						-1.425,47
EJE 3						
0+000	0+624,78	872,85	2.277,04	-1.404,19		Vial 7 metros
0+624,78	0+727,34	1.097,24	1.885,26	-788,02	500,00	Plataforma AE 3
0+727,34	1+147,96	1.830,75	1.736,28	94,47		Vial 7 metros
1+147,96	1+249,1	1.137,42	977,92	159,50	500,00	Plataforma AE 4
1+249,1	3+458,55	18.977,50	7.324,27	11.653,23		Vial 7 metros
3+458,55	3+561,51	269,52	7.767,33	-7.497,81	500,00	Plataforma AE 8
0+000	0+624,78	24.185,28	21.968,10	2.217,18	1.500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 3 (m³)
						3.717,18
EJE 4						
0+000	0+163,8	0,10	374,58	-374,48		Vial 7 metros
0+163,8	0+264,8	1.995,95	1.832,90	163,05	500,00	Plataforma AE 5
0+000	0+163,8	1.996,05	2.207,48	-211,43	500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 4 (m³)
						288,57
EJE 5						
0+000	0+200	2.733,33	141,65	2.591,68		Vial 7 metros
0+200	0+301,16	2.979,12	4.532,99	-1.553,87	500,00	Plataforma AE 6
0+000	0+200	5.712,45	4.674,64	1.037,81	500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 5 (m³)
						1.537,81
EJE 5 SALIDA						
0+000	0+107,1	777,00	163,01	613,99		Vial 7 metros
0+000	0+107,1	777,00	163,01	613,99	0,00	TOTAL VOL.NETO EJE 5 SALIDA (m³)
						613,99
EJE 6						
0+000	0+129,49	5.444,21	0,00	5.444,21		Vial 7 metros
0+129,49	0+234,18	810,99	13.629,62	-12.818,63	500,00	Plataforma AE 7
0+000	0+129,49	6.255,20	13.629,62	-7.374,42	500,00	TOTAL VOL.NETO EJE 6 (m³)
						-6.874,42

P.K. INICIO	P.K. FIN	VOL.DESMONTE (m3)	VOL.TERRAPLÉN (m3)	VOL.NETO (m3)	CIMENTACIÓN (m3)	SECCIÓN
----------------	----------	----------------------	-----------------------	------------------	---------------------	---------

SET MONTEAGUDO						
SET		1.080,32	1.080,32	0,00		SET
VIAL		17,81	75,00	-57,19		Vial
		1.098,13	1.155,32	-57,19	0,00	TOTAL VOL.NETO SET (m³)
						-57,19
CAMPA						
CAMPA		876,42	876,42	0,00		Campa
		876,42	876,42	0,00	0,00	TOTAL VOL.NETO CAMPA (m³)
						0,00

	CIRCUITO	LONGITUD (m)	DIMENSIONES ZANJA (cm)	VOL.EXCAVACIÓN (m3)	VOL.RELLENO (m3)	TOTAL (m3)
1	AE1 - AE2	551,83	60x120	397,32	165,55	231,77
	AE2 - SET	411,80	80x120	395,33	164,72	230,61
2	AE5 - AE4	674,91	60x120	485,94	202,47	283,46
	AE4 - AE3 - SET	950,75	80x120	912,72	380,30	532,42
3	AE8 - AE7	603,12	60x120	434,25	180,94	253,31
	AE7 - AE6 - SET	2.659,75	80x120	2.553,36	1.063,90	1.489,46
					TOTAL VOL.NETO (m3)	3.021,03

TIERRA VEGETAL	m2	m3
Se aplica 15 cm de tierra vegetal a toda la superficie del modelo generado (Área superficie 3D x 0,15m)	155.276,54	23.291,48

6.3. DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS

6.3.1. ACCESOS Y CAMINOS DE SERVICIO

Al emplazamiento se accede desde la carretera autonómica A-226 de Teruel a Calanda, en su punto kilométrico 33+700 (margen derecha), desde la que se accede a los distintos aerogeneradores del parque a través de un camino existente y de caminos de nueva construcción.

Se adecuará una longitud de 2.035 m de camino existente y se construirán aproximadamente 5.718 m de camino de nueva planta, que permitirán el paso de los vehículos de transporte de los equipos y grúas de gran tonelaje para el montaje.



7. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN

7.1. RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS																						
Orden Proyecto Nº	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR				LINEA SUBTERRÁNEA		CAMINOS		SET.	C. SECC	SERVIDUMBRE DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN		ZONA DE NO EDIFICABILIDAD		OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)	
	REFERENCIA CATASTRAL	PGNO	PARC.	CULTIVO / APROVECHAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL	Uds	Denom.	Vuelo (m2)	Plataforma (m2)	Longitud(*) (m.l.)	Superficie (m2)	Longitud (*) (m.l.)	Superficie (**) (m2)	Superficie (m2)	Superficie (m2)	Zanja RMT (m2)	Aerogenerad. (m2)	Zanja RMT (m2)	Aerogenerad. (m2)			
1	44164A004090030000EJ	4	9003	Ctra. Teruel-Cantavieja	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	69,389	852,149	---	---	---	---	---	---	---	852,149	
2	44164A004005010000EB	4	501	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	18,032	265,471	---	---	---	---	---	---	---	265,471	
3	44164A007001110000EB	7	111 (a)	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	372,825	4354,617	---	---	---	---	---	---	---	4354,617	
4	44164A007000110000EH	7	11	C- Labor secano / E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	8,86	196,275	---	---	---	---	---	---	---	196,275	
5	44164A005000760000EK	5	76 (b)	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	82,303	---	---	---	---	---	---	---	82,303	
6	44164A005090020000EM	5	9002	Camino - Improductivo	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	651,062	5338,82	---	---	---	---	---	---	---	5338,82	
7	44164A005000720000ET	5	72 (b)	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	33,633	270,281	---	---	---	---	---	---	---	270,281	
8	44164A007000100000EU	7	10	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	57,123	627,004	---	---	---	---	---	---	---	627,004	
9	44164A007000060000EZ	7	6	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	25,979	390,023	---	---	---	---	---	---	---	390,023	
10	44164A005000780000ED	5	78	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	61,464	---	---	---	---	---	---	---	61,464	
11	44164A007000050000ES	7	5	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	28,093	---	---	---	---	---	---	---	28,093	
12	44164A005000680000EL	5	68	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	202,489	---	---	---	---	---	---	---	202,489	
14	44164A007000010000EX	7	1	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	34,555	612,181	---	---	---	---	---	---	---	612,181	
16	44164A005000670000EP	5	67	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	142,495	---	---	---	---	---	---	---	142,495	
17	44164A005001310000EQ	5	131	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	34,114	1145,354	---	---	---	---	---	---	---	1145,354	
18	44164A007001070000EA	7	107	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	198,055	---	---	---	---	---	---	---	198,055	
19	44164A007001060000EW	7	106	C- Labor secano / E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	126,567	1024,014	---	---	---	---	---	---	---	1024,014	
20	44164A005090000000ET	5	9000	I - Improductivo	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	601,923	4229,039	---	---	---	---	---	---	---	4229,039	
21	44164A005000850000EE	5	85	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	211,021	---	---	---	---	---	---	---	211,021	
22	44164A005000860000ES	5	86	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	106,833	---	---	---	---	---	---	---	106,833	
23	44164A006001700000EY	6	170	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	63,212	---	---	---	---	---	---	---	63,212	
24	44164A006001980000EB	6	198	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	8	AE1 a AE8	185.882	44.461,85	5853,201	4.315,89	5757,596	59027,989	4.764,39	14	20.122,98	185.882	20.122,98	185.882	23.073,06	112.584,12	
25	44164A006001650000EA	6	165	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	42,911	314,733	---	---	---	---	---	---	---	314,733	
26	44164A006001590000EU	6	159	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	357,83	---	---	---	---	---	---	---	357,83	
27	44164A006001570000ES	6	157	C- Labor secano	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	113,586	1256,896	---	---	---	---	---	---	---	1256,896	
28	44164A006001580000EZ	6	158	E- Pastos	Monteagudo del Castillo	---	---	---	---	---	---	---	24,821	---	---	---	---	---	---	---	24,821	

7.2. RED DE CARRETERAS

Será necesario realizar las siguientes obras en el dominio público de la carretera autonómica A-226 de Teruel a Calanda, de titularidad de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- Acondicionamiento de accesos desde la carretera A-226, en su punto kilométrico 33+700 (margen derecha).

De acuerdo con el Reglamento general de la Ley 8/1998 de Carreteras de Aragón, la distancia del centro de cada aerogenerador a la arista exterior de la calzada no debe ser inferior a vez y media su altura. La siguiente tabla recoge el cumplimiento de esta condición para todos los aerogeneradores situados más próximos a la carretera, teniendo en cuenta sus dimensiones (114 m de altura de buje, 86 m de longitud de pala y 200 m de altura a punta de pala):

AEROG.	PROXIMIDAD A CARRETERA	DISTANCIA MÍNIMA A CARRETERA (m)	DISTANCIA REAL A CARRETERA (m)	CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO
1	A-226	300	2.290	Cumple
8	TE-V-8024	300	1.407	Cumple

En los **Planos nº 03.00 y 03.01** se detallan las afecciones existentes.

Se acompaña al presente modificado de proyecto de ejecución la correspondiente Separata dirigida a la Dirección General de Movilidad e Infraestructuras del Gobierno de Aragón.

7.3. RED DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Dentro de la poligonal establecida para el Parque Eólico "Monteagudo" se encuentran los siguientes cauces, pertenecientes a la red de Dominio Público Hidráulico de la Confederación Hidrográfica del Júcar:

- Barranco de la Tejería.
- Barranco de las Herrerías.
- Barranco del Horcajo.
- Barranco del Monte.
- Barranco de la Fuente del Tocón.

El barranco de las Herrerías se localiza dentro de la poligonal, pero no resulta afectado por las obras de construcción del parque.

Sí se produce afección en la confluencia de los barrancos de la Tejería, del Horcajo y del Monte, zona por la que discurre el camino de acceso al parque eólico, así como en el barranco de la Fuente

del Tocón, aunque esta afección es únicamente por proximidad del aerogenerador nº 6 al punto en el que nace dicho barranco.

En los **Planos nº 12.00 a 12.02** se detallan los citados cauces y las afecciones existentes se describen brevemente a continuación.

Se acompaña al presente proyecto de ejecución la correspondiente Separata dirigida a la Confederación Hidrográfica del Júcar.

7.3.1. AFECCIONES EN EL ÁREA DE CONFLUENCIA DE LOS BARRANCOS DE LA TEJERÍA, DEL HORCAJO Y DEL MONTE

Respecto a los barrancos de la Tejería, del Horcajo y del Montes, se produce afección directa a los cauces y a sus correspondientes Zonas de Policía, como consecuencia del trazado del camino de acceso hacia la zona en la que se localizan los aerogeneradores.

Este camino de acceso se proyecta en su mayor parte sobre un camino ya existente, pero que debe ser acondicionado para el paso de los transportes especiales, con el fin de garantizar la pendiente y el ancho de firme adecuados. Concretamente se precisa de un camino con 5 m de anchura, incrementada en la anchura necesaria de cunetas, taludes y desmonte.

Los cruzamientos se producen concretamente entre las coordenadas indicadas a continuación, a lo largo de una longitud de cauce de 59 m para el cruzamiento nº 1 y de 13,9 m para el cruzamiento nº 2:

Coordenadas ETRS89, huso 30			
Afección	Punto	UTM-X	UTM-Y
Cruzamiento 1 (Barrancos de la Tejería y del Horcajo)	A	686.794,8	4.479.973,7
	B	686.851,7	4.479.961,4
Cruzamiento 2 (Barranco del Monte)	C	686.916,5	4.479.902,5
	D	686.930,3	4.479.901,1

7.3.2. AFECCIONES EN EL ENTORNO DEL BARRANCO DE LA FUENTE DEL TOCÓN

La afección producida sobre el barranco de la Fuente del Tocón es únicamente por proximidad del aerogenerador nº 6 a la zona de nacimiento del cauce. El punto más cercano de la plataforma de montaje del aerogenerador se sitúa a 31,8 m del punto de cota más alta en el que nace el barranco y el punto más cercano de la zanja para la red subterránea de Media Tensión a 25,2 m. Dicha zanja tendrá una profundidad de 1,20 m y una anchura de 0,8 m.

7.4. VÍAS PECUARIAS

Las obras de construcción del parque eólico afectarán a la Vía Pecuaria "Paso de Alcalá de la Selva", titularidad de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Esta Vía Pecuaria se ve afectada por las obras de construcción del camino de acceso al parque eólico desde la carretera A-226, entre los puntos de coordenadas (676.379, 4.480.044) y (676.958, 4.479.858) (coordenadas UTM, Huso 30, sistema de referencia ETRS-89). La longitud total de vía pecuaria afectada es de 642 m, considerando una anchura de firme de camino de 5 m (excluidos desmontes y taludes).

En todo caso, las actuaciones a ejecutar en el entorno de esta Vía Pecuaria con motivo tanto de la ejecución de las obras como de la posterior explotación del parque eólico se llevarán a cabo de manera que:

- No impidan ni alteren el tránsito ganadero.
- No impidan los demás usos de la Vías Pecuaria.
- Se evite cualquier daño ambiental.

En los **Planos nº 11.00 y 11.01** se muestra la citada afección.

Se acompaña al presente proyecto de ejecución la correspondiente Separata dirigida al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

7.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

La configuración modificada del Parque Eólico "Monteagudo" mantiene la totalidad de sus infraestructuras fuera del área cubierta por los Montes de Utilidad Pública localizados dentro de la poligonal (MUP TE-0077 "Saladar", titularidad del Ayuntamiento de Monteagudo del Castillo (Teruel), y MUP TE-0223 "Solana y Umbría", titularidad del Ayuntamiento de Cedrillas (Teruel)), por lo que ninguno de ellos queda afectado por las obras de construcción del parque eólico, tal y como se confirma en el **Plano nº 10**.

7.6. DERECHOS MINEROS

La poligonal establecida para el Parque Eólico "Monteagudo" afecta en una superficie mínima de 1,93 ha a la zona oeste del Permiso de Investigación Nº 6510, denominado "Esperanza", otorgado a la empresa Industria de Transformaciones, S.A. (INTRASA) y cuya extensión total es de 697,89 ha.

Dicha afección se reduce única y exclusivamente a la citada poligonal, la cual se define únicamente a los efectos de garantizar la protección del Parque Eólico "Monteagudo" frente a cualquier otra "afección eólica", conforme a lo establecido en el Decreto-Ley 2/2016, pero en ningún caso se produce afección real efectiva a las actividades mineras, por no proyectarse ninguno de los



PARQUE EÓLICO "MONTEAGUDO" 36 MW
TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(TERUEL)



elementos propios del parque eólico (aerogeneradores, caminos, plataformas de montaje y red de media tensión) dentro del perímetro del citado Permiso de Investigación.

En el **Plano nº 21** se muestra la citada afección.

Se acompaña al presente proyecto de ejecución la correspondiente Separata dirigida a la empresa Industria de Transformaciones, S.A. (INTRASA).

8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.1. RED DE INTERCONEXIÓN DE MT

8.1.1. DIMENSIONADO DE LÍNEAS

8.1.1.1. TABLA DE TENDIDO RED DE MEDIA TENSIÓN

A continuación, se presentan las tablas resumen donde se indican las secciones de cable que se tenderán entre cada aerogenerador y entre estos y la Subestación Transformadora, con el resumen de cálculos reseñados en los apartados anteriores referentes a intensidad máxima admisible y máxima caída de tensión.

Potencia Máxima a evacuar por generador: 4.500 kW

Características de los cables

Tipo cable	Material	Secc. (mm2)	I _{max} (A)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)
HEPR 12/20	AL	150	275	0,262	0,110
HEPR 12/20	AL	240	365	0,161	0,102
HEPR 12/20	AL	400	470	0,102	0,096
HEPR 12/20	CU	400 (*)	840	0,062	0,096

Explicación de la tabla:

Pot (kW)	Potencia que transporta el tramo indicado, teniendo en cuenta las pérdidas en anteriores tramos
Long. (m)	Longitud del tramo
C/Fase	Nº de cables conductores por fase
Secc (mm2)	Sección proyectada para el tramo
MAT	AL = Aluminio / CU = Cobre
I _n (A)	Intensidad nominal máxima a circular
I _{max} (A)	Intensidad máxima admisible para la sección proyectada
I _n /I _{max}	Relación entre intensidad nominal e intensidad máxima admisible
Pérdidas (W)	Pérdidas de transporte en el tramo considerado, en W
Pérdidas (%)	Pérdidas de transporte en el tramo considerado, en %
ΔU (V)	Caída de tensión en el tramo considerado, en V
ΔU (%)	Caída de tensión en el tramo considerado, en %

Circuito 1: Aerogeneradores 1 y 2

Tramo	Pot (kW)	Long. (m)	C/Fase	Secc (mm2)	Mat	I _n (A)	I _{max} (A)	I _n /I _{max}	Pérdidas (W)	Pérdidas (%)	ΔU (V)	ΔU (%)
1 - 2	4.500	872	1	150	AL	148,0	275	0,63	15.022	0,334%	63,45	0,33%
2 -SET	9.000	894	2	150	AL	296,1	550	0,74	30.811	0,342%	65,07	0,33%
Σ									45.833	0,676%	128,5	0,66%

Circuito 2: Aerogeneradores 5 a 3

Tramo	Pot (kW)	Long. (m)	C/Fase	Secc (mm2)	Mat	I _n (A)	I _{max} (A)	I _n /I _{max}	Pérdidas (W)	Pérdidas (%)	ΔU (V)	ΔU (%)
5 - 4	4.500	758	1	150	AL	148,0	275	0,63	13.055	0,290%	55,14	0,28%
4 - 3	9.000	653	2	150	AL	296,1	550	0,74	22.486	0,250%	47,49	0,24%
3 -SET	13.500	452	2	240	AL	444,1	730	0,84	21.552	0,160%	32,95	0,17%
Σ									57.093	0,700%	135,6	0,70%



Circuito 3: Aerogeneradores 8 a 6

Tramo	Pot (kW)	Long. (m)	C/Fase	Secc (mm2)	Mat	I _n (A)	I _{max} (A)	I _n /I _{max}	Pérdidas (W)	Pérdidas (%)	ΔU (V)	ΔU (%)
8 - 7	4.500	668	1	150	AL	148,0	275	0,63	11.508	0,256%	48,61	0,25%
7 - 6	9.000	673	2	150	AL	296,1	550	0,74	23.192	0,258%	48,98	0,25%
6 - C.SECC1	13.500	1238	2	240	AL	444,1	730	0,84	58.975	0,437%	90,17	0,46%
C.SECC1-SET	13.500	1055	2	240	AL	444,1	730	0,84	50.266	0,372%	76,86	0,39%
Σ									143.941	1,323%	264,6	1,36%

Circuito 4: SET - TRAF

Tramo	Pot (kW)	Long. (m)	C/Fase	Secc (mm2)	Mat	I _n (A)	I _{max} (A)	I _n /I _{max}	Pérdidas (W)	Pérdidas (%)	ΔU (V)	ΔU (%)
SET - TRAF	36.000	45	3	400	AL	1.184	2.520	0,67	6.438	0,018%	4,1	0,02%
Σ									6.438	0,018%	4,1	0,02%

Potencia Máxima a evacuar por generador: 4.500 kW

Características de los cables

Tipo cable	Material	Secc. (mm2)	I _{max} (A)	R' (Ω/km)	X' (Ω/km)
HEPR 12/20	AL	150	275	0,262	0,110
HEPR 12/20	AL	240	365	0,161	0,102
HEPR 12/20	AL	400	470	0,102	0,096
HEPR 12/20	CU	400 (*)	840	0,062	0,096

Explicación de la tabla:

Pot (kW)	Potencia que transporta el tramo indicado, teniendo en cuenta las pérdidas en anteriores tramos
Long. (m)	Longitud del tramo
C/Fase	Nº de cables conductores por fase
Secc (mm2)	Sección proyectada para el tramo
MAT	AL = Aluminio / CU = Cobre
I _n (A)	Intensidad nominal máxima a circular
I _{max} (A)	Intensidad máxima admisible para la sección proyectada
I _n /I _{max}	Relación entre intensidad nominal e intensidad máxima admisible
Pérdidas (W)	Pérdidas de transporte en el tramo considerado, en W
Pérdidas (%)	Pérdidas de transporte en el tramo considerado, en %
ΔU (V)	Caida de tensión en el tramo considerado, en V
ΔU (%)	Caida de tensión en el tramo considerado, en %

Máxima caída de tensión: 8 a 6 - SET - TRAF

Tramo	Pot (kW)	Long. (m)	C/Fase	Secc (mm2)	Mat	I _n (A)	I _{max} (A)	I _n /I _{max}	Pérdidas (W)	Pérdidas (%)	ΔU (V)	ΔU (%)
8 - 7	4.500	668	1	150	AL	148,0	275	0,63	11.508	0,256%	48,61	0,25%
7 - 6	9.000	673	2	150	AL	296,1	550	0,74	23.192	0,258%	48,98	0,25%
6 - C.SECC1	13.500	1238	2	240	AL	444,1	730	0,84	58.975	0,437%	90,17	0,46%
C.SECC1-SET	13.500	1055	2	240	AL	444,1	730	0,84	50.266	0,372%	76,86	0,39%
SET - TRAF	36.000	45	3	400	AL	1.184	2.520	0,67	6.438	0,018%	4,1	0,02%
Σ									150.379	1,340%	268,7	1,38%

8.1.2 ESTUDIO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

8.1.2.1 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

IMPEDANCIA DE LA RED

Datos de partida

$$\begin{aligned}P_{CC} &= 4.057 \text{ MVA} \\U_{RED} &= 220 \text{ kV} \\U_{RMT} &= 20 \text{ kV} \\f &= 50 \text{ Hz}\end{aligned}$$

Impedancia Red 220 kV

$$\begin{aligned}Z_{RED} &= 11,9300 \Omega \\R_{RED} &= 1,1870 \Omega \\X_{RED} &= 11,8703 \Omega \\|Z_{R_220}| &= 11,9296 \\ \alpha(Z_{R_220}) &= 84,29^\circ \\Z_{R_220} &= 11,93 \angle 84,29^\circ\end{aligned}$$

Impedancia Red de 220 kV referida a 20 kV

$$\begin{aligned}Z_{RED} &= 0,0986 \Omega \\R_{RED} &= 0,0098 \Omega \\X_{RED} &= 0,0981 \Omega \\|Z_{R_20}| &= 0,0986 \\ \alpha(Z_{R_20}) &= 84,29^\circ \\Z_{R_20} &= 0,10 \angle 84,29^\circ\end{aligned}$$

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE LA SUBESTACIÓN

Datos de partida

$$\begin{aligned}U_{CC} &= 12,5\% \\S_n &= 50 \text{ MVA ONAN} \\U_{SEC} &= 20 \text{ kV} \\\Delta P_{TR} &= 250 \text{ KW} \\I_{SEC} &= 1.443,4 \text{ A} \\C &= 1,10\end{aligned}$$

Impedancia transformador

$$\begin{aligned}Z_{TR} &= 1,0000 \Omega \\R_{TR} &= 0,0400 \Omega \\X_{TR} &= 0,9992 \Omega \\|Z_{TR_220}| &= 1,0000 \\ \alpha(Z_{TR_220}) &= 87,71^\circ \\Z_{TR_220} &= 1,00 \angle 87,71^\circ \\K_{TR} &= 0,9721\end{aligned}$$

Impedancia transformador referida a 20 kV

$$\begin{aligned} Z_{TR} &= 0,9721 \, \Omega \\ R_{TR} &= 0,0389 \, \Omega \\ X_{TR} &= 0,9714 \, \Omega \\ |Z_{TR_20}| &= 0,9721 \\ \alpha(Z_{TR_20}) &= 87,71^\circ \\ Z_{TR_20} &= 0,97 \angle 87,71^\circ \end{aligned}$$

IMPEDANCIA EQUIVALENTE DE RED DE 220kV Y TRANSFORMADOR REFERIDA A 20 kV

Impedancia Red + Trafo

$$\begin{aligned} R_{R+T} &= 0,0487 \, \Omega \\ X_{R+T} &= 1,0695 \, \Omega \\ |Z_{R+T}| &= 1,0706 \\ \alpha(Z_{R+T}) &= 87,39^\circ \\ Z_{R+T} &= 1,07 \angle 87,39^\circ \end{aligned}$$

Corriente de cortocircuito simétrica inicial

$$\begin{aligned} |I_k''| &= 11,86 \\ \alpha(I_k'') &= 87,39^\circ \\ I_k'' &= 11,86 \angle 87,39^\circ \text{ kA (referidos a 20 kA)} \end{aligned}$$

Corriente de cortocircuito pico

$$\begin{aligned} K &= 1,8749 \\ |i_p| &= 31,46 \\ \alpha(i_p) &= 87,39^\circ \\ i_p &= 31,46 \angle 87,39^\circ \end{aligned}$$

$$\boxed{i_p = 31,46 \text{ kA}} \text{ (referidos a 20 kA)}$$

Corriente de cortocircuito térmica equivalente

$$\begin{aligned} T_k &= 0,11 \text{ seg} \\ m (n=1) &= 0,6442 \\ |I_{th}| &= 15,2130 \\ \alpha(I_{th}) &= 87,39^\circ \\ I_{th} &= 15,21 \angle 87,39^\circ \text{ kA} \end{aligned}$$

$$\boxed{I_{th} = 15,21 \text{ kA}} \text{ (referidos a 20 kA)}$$

IMPEDANCIA EQUIVALENTE DEL GENERADOR

Datos de partida

Tensión base de la reactancia:	$U_G = 0,72 \text{ kV}$
Potencia base de la reactancia:	$S_n = 5,3 \text{ MVA}$
K_G :	$K_G = 1,3$
Corriente estatórica a rotor bloqueado:	$I_{lr} = 19.500 \text{ A}$
Corriente estatórica asignada:	$I_{rG} = 2.580 \text{ A}$
Factor "C":	$C = 1,1$
Frecuencia:	$f = 50 \text{ Hz}$
Duración de la corriente de corto:	$T_k = 0,11 \text{ seg}$
	$Z_M = 0,0129 \Omega$
	$X_M = 0,0119 \Omega$
	$R = 0,0050 \Omega$

Impedancia generador referida a 20 kV

$$\begin{aligned}Z_G &= 9,9857 \Omega \\R_G &= 3,8668 \Omega \\X_G &= 9,2066 \Omega\end{aligned}$$

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR DEL C.T. DEL AEROGENERADOR

Datos de partida

Tensión de cortocircuito:	$U_{CC} = 9,0\%$
Potencia de referencia:	$S_n = 5.300 \text{ kVA ONAN}$
Tensión:	$U_{RMT} = 20 \text{ kV}$
Pérdidas trafo:	$\Delta P_{TR} = 26,5 \text{ KW}$
Corriente asignada:	$I_{SEC} = 153,00 \text{ A}$

Impedancia transformador referida a 20 kV

$$\begin{aligned}Z_{TR} &= 6,7925 \Omega \\R_{TR} &= 0,3774 \Omega \\X_{TR} &= 6,7820 \Omega\end{aligned}$$

IMPEDANCIA EQUIVALENTE DEL AEROGENERADOR (TRANSFORMADOR + GENERADOR)

Impedancia Generador + Trafo

$$\begin{aligned} R_{G+T} &= 4,2441 \, \Omega \\ X_{G+T} &= 15,9886 \, \Omega \\ |Z_{G+T}| &= 16,5423 \\ \alpha(Z_{G+T}) &= 75,13^\circ \\ Z_{G+T} &= 16,54 \angle 75,13^\circ \end{aligned}$$

Corriente de cortocircuito simétrica inicial

$$\begin{aligned} |I_k''| &= 0,77 \\ \alpha(I_k'') &= 75,13^\circ \\ I_k'' &= 0,77 \angle 75,13^\circ \text{ kA} \quad (\text{referidos a 20 kA}) \end{aligned}$$

Corriente de cortocircuito pico

$$\begin{aligned} K_G &= 1,3 \\ |i_p| &= 1,41 \\ \alpha(i_p) &= 75,13^\circ \\ i_p &= 1,41 \angle 75,13^\circ \end{aligned}$$

$$\boxed{i_p = 1,41 \text{ kA}} \quad (\text{referidos a 20 kA})$$

Corriente de cortocircuito térmica equivalente

$$\begin{aligned} T_k &= 0,11 \text{ seg} \\ m \text{ (n=0)} &= 0,0755 \\ |I_{th}| &= 0,2110 \\ \alpha(I_{th}) &= 75,13^\circ \\ I_{th} &= 0,21 \angle 75,13^\circ \text{ kA} \end{aligned}$$

$$\boxed{I_{th} = 0,21 \text{ kA}} \quad (\text{referidos a 20 kA})$$

CORRIENTE DE DEFECTO RED + AEROS

Datos de partida:

Nº aerogeneradores:	8
Corriente I_{th} de RED:	15,21 $\angle$ 87,39º kA
Corriente I_{th} de AERO:	0,21 $\angle$ 75,13º kA

Corriente de cortocircuito equivalente en todo el parque

$$\begin{aligned} |i_{p_red}| &= 31,46 \\ \alpha(i_{p_red}) &= 87,39^\circ \\ |i_{p_aeros}| &= 11,29 \\ \alpha(i_{p_aeros}) &= 75,13^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_{p_red} &= 31,46 \angle 87,39 = 1,43 + 31,43 j \\ i_{p_aeros} &= 11,29 \angle 75,13 = 2,90 + 10,92 j \\ i_{p_parq} &= 4,33 + 42,34 j = 42,56 \angle 84,16^\circ \text{ kA} \end{aligned}$$

$$i_{p_parq} = 42,56 \text{ kA}$$

Corriente de cortocircuito térmica equivalente en todo el parque

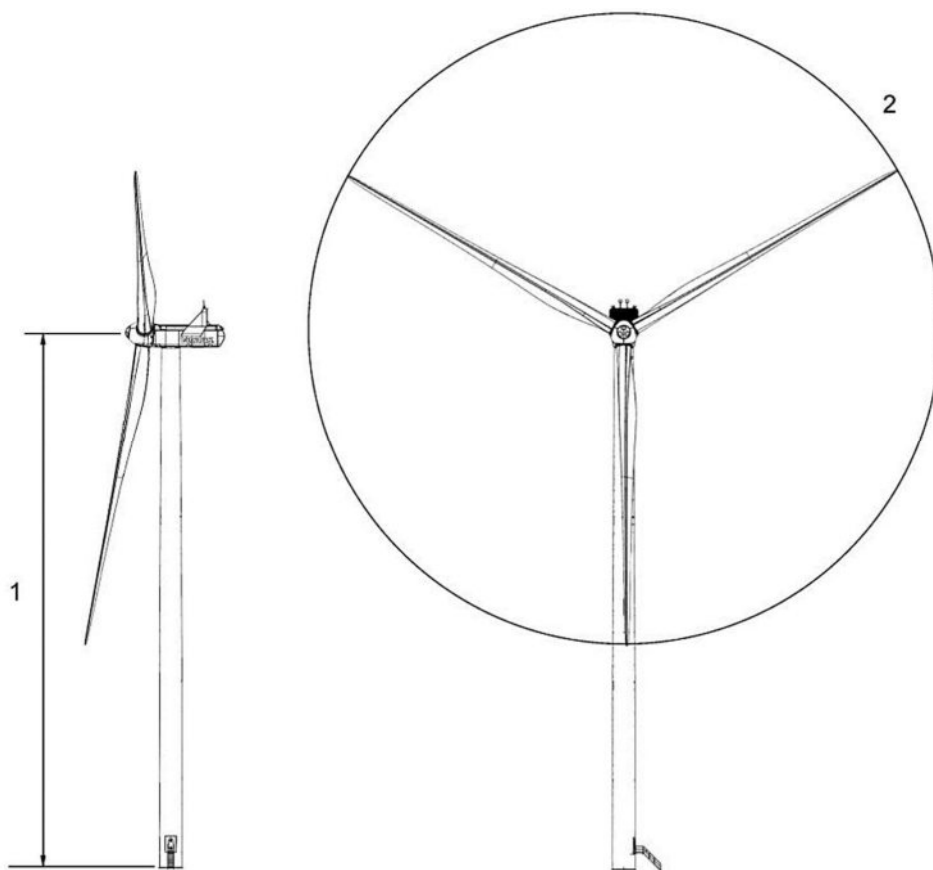
$$\begin{aligned} |I_{th_red}| &= 15,21 \\ \alpha(I_{th_red}) &= 87,39^\circ \\ |I_{th_aeros}| &= 1,69 \\ \alpha(I_{th_aeros}) &= 75,13^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{th_red} &= 15,21 \angle 87,39 = 0,69 + 15,20 j \\ I_{th_aeros} &= 1,69 \angle 75,13 = 0,43 + 1,63 j \\ I_{th_parque} &= 1,13 + 16,83 j = 16,87 \angle 86,18^\circ \text{ kA} \end{aligned}$$

$$I_{th_parq} = 16,87 \text{ kA}$$

9. DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores utilizados en el Parque Eólico "Monteagudo" son del fabricante VESTAS, modelo V172-4,5 MW. Están constituidos por un rotor tripala de 172 m de diámetro situado a barlovento y ubicado a 114 m de altura de buje, en lo alto de una torre metálica tubular troncocónica de acero de cinco tramos que está cimentada sobre una zapata de hormigón armado. El aerogenerador dispone de un sistema de funcionamiento que permite regular, mediante control del paso de pala, la potencia producida en función de la velocidad del viento combinando la velocidad del rotor y el ángulo de las palas.



1 – Altura de buje: 114 m

2 – Diámetro: 172 m

Figura 1: Alzado Aerogenerador

Se instalarán 8 unidades de 4.500 kW de potencia nominal unitaria, modelo V172-4.5 MW IEC S, siendo la potencia total instalada de 36 MW.



PARQUE EÓLICO "MONTEAGUDO" 36 MW
TÉRMINO MUNICIPAL DE MONTEAGUDO DEL CASTILLO
(TERUEL)



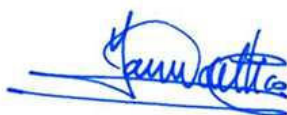
Con generación a 720 V, cada aerogenerador dispondrá de un transformador (ubicado en su nacelle) para elevar la tensión de salida del generador hasta 20 kV, tensión a la que se realizará el transporte interior de la energía eléctrica, con una celda de conexión a la red de media tensión del parque ubicada en el interior de la torre del aerogenerador.

El acabado de los mismos se realizará en colores de bajo impacto cromático.

Memoria. Modificado del Proyecto de Ejecución

Parque Eólico "Monteagudo" 36 MW

Firmado:



Javier del Pico Aznar

Ingeniero Industrial / Colegiado Nº 1.717

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

Zaragoza, noviembre de 2.024



Modificado del Proyecto de Ejecución

II. Presupuesto

Parque Eólico “Monteagudo” 36 MW

Término Municipal de Monteagudo del Castillo (Teruel)

Presupuesto. Modificado del Proyecto de Ejecución Parque Eólico "Monteagudo" 36 MW

Apartado A) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO A1: OBRA CIVIL

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
A1.1	5.718	Ml. Viales	13,50	77.193,00
A1.2	2.035	Ml. Adecuación viales existentes	7,50	15.262,50
A1.3	5.852	Ml. zanja canalización eléctrica	12,50	73.150,00
A1.4	8	Plataformas de montaje aerogeneradores	22.500,00	180.000,00
A1.5	8	Cimentaciones Aerogeneradores	56.250,00	450.000,00
A1.6	80	Ml. Zanjas protegidas en cruces de caminos, etc...	35,00	2.800,00
A1.7	1	Accesos parques, movimiento de tierras	16.875,00	16.875,00
A1.8	1	Accesos parques, drenajes y afirmado	18.750,00	18.750,00
A1.9	1	Accesos parques, señalización	4.688,00	4.688,00
A1.10	4.763	m2 desbroce capa vegetal SET	1,75	8.335,25
A1.11	1.700	m3 desmonte, relleno y compactación 95% SET	8,40	14.280,00
A1.12	1	Cimentaciones pórtico, alumbrado y apartamenta SET	11.875,00	11.875,00
A1.13	1	Ud. bancada transformador de potencia	9.000,00	9.000,00
A1.14	1	Ud. Playa de aproximación de transformador de potencia	3.750,00	3.750,00
A1.15	1	Ud. Suministro e instalación depósito para almacenamiento de aceite	7.500,00	7.500,00
A1.16	700	m2 vial interior SET	31,25	21.875,00
A1.17	204	m2 cerramiento perimetral SET	81,25	16.575,00
A1.18	1	Ud. Puerta acceso principal y de servicio SET	2.000,00	2.000,00
A1.19	1	Edificio de control SET	112.500,00	112.500,00
A1.20	198	m cuneta perimetral SET para desvío de aguas pluviales hasta cauce natural	93,75	18.562,50
A1.21	150	m canalización prefabricada para cables de control y de potencia	187,50	28.125,00
A1.22	2.426	m2 extendido capa de grava SET	2,25	5.458,50
Total CAPITULO A1: OBRA CIVIL				1.098.554,75

CAPITULO A2: MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA AEROGENERADORES

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
A2.1	8	Transporte, montaje, instalación y puesta en marcha aerogenerador	237.500,00	1.900.000,00
Total CAPITULO A2: MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA AEROGENERADORES				1.900.000,00

CAPITULO A3: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
A3.1	8	Descarga, instalación, nivelación, anclaje, conexionado y puesta en marcha de transformador de distribución	0,00 *	0,00 *
A3.2	220	Ml. Suministro y tendido de bandeja galvanizada tipo Rejiband, de 400 mm ancho y 63 mm alto	0,00 *	0,00 *
A3.3	915	Suministro, tendido y conexionado de cable de Aluminio RHZ1 12/20kV 1x95mm2 Al para enlace entre celda y transformador, incluyendo terminaciones enchufables en un extremo y terminaciones termorretráctiles en el otro.	0,00 *	0,00 *
A3.4	8	Suministro, instalación y montaje de red de tierras del Centro de Transformación	312,50	2.500,00
Total CAPITULO A3: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN				2.500,00

(* : transformador, celda de media tensión y cableado entre ambos, incluido en suministro de aerogenerador)

CAPITULO A4: RED DE MEDIA TENSIÓN

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
A4.1	37.096	Ml. Suministro y tendido Cable 12/20 kV	9,38	347.960,48
A4.2	1	Ml. Suministro de cable, tendido y conexión de cable de cobre de 50 mm2 en zanja	15.558,00	15.558,00
A4.3	108	Ud. Suministro terminal 12/20KV apantallado enchufable acodado, con contacto atornillable	93,75	10.125,00
A4.4	24	Instalación de terna terminales enchufables 12/20 kV de acometida de aerogeneradores a red subterránea de media tensión. Incluyendo puesta a tierra de pantallas y elementos auxiliares necesarios, totalmente terminada.	156,25	3.750,00
A4.5	21	Ud. botella terminal retráctil, apantallada, de interior para cable seco aislado 12/20 kV, para conexión de cables red media tensión a celdas Subestación	20,00	420,00
A4.6	21	Instalación de terna terminales 12/20 kV de acometida de red subterránea de media tensión a celdas SET. Incluyendo puesta a tierra de pantallas y elementos auxiliares necesarios, totalmente terminada.	187,50	3.937,50
A4.7	1	Ml. Tendido cable de comunicaciones 12 F.O.	42.400,00	42.400,00
A4.8	8	Conexionado cable 12 F.O. a aerogeneradores	100,00	800,00
A4.9	3	Conexionado cable 12 F.O. a SET	100,00	300,00
Total CAPITULO A4: RED DE MEDIA TENSIÓN				425.250,98

CAPITULO A.5: SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
A5.1	3.200	m conductor de cobre desnudo de 120 mm ² , enterrado a 0,8 m de profundidad	12,75	40.800,00
A5.2	160	m conductor de cobre desnudo de 95 mm ² , tendido en canalizaciones como tierra de acompañamiento	2,40	384,00
A5.3	4	Montaje celdas 24 kV	450,00	1.800,00
A5.4	1	Celda alojamiento trafo servicios auxiliares	2.310,00	2.310,00
A5.5	1	Puente de cables celda general - trafo	18.750,00	18.750,00
A5.6	2	Ud. Caja de formación de corriente alterna CFA, continua CFC de parque, intensidades y tensiones	1.500,00	3.000,00
A5.7	1	Ud. Estructuras metálicas soporte de apartamento, incluido suministro y montaje	30.000,00	30.000,00
A5.8	1	Ud. Estructuras metálicas transformadores de potencia, incluido suministro y montaje	1.560,00	1.560,00
A5.9	1	Ud. Estructura metálica galvanizada para cajas de formación de corriente continua y alterna de parque, incluido suministro y montaje	375,00	375,00
A5.10	20	ml. tubo de cobre 50x5, para montaje en intemperie. (salida transformador 20 kV)	2,75	55,00
A5.11	120	ml. conductor de aluminio - acero LA-545 (CARDINAL)	5,32	638,40
A5.12	1	Ud. Piezas de conexión 220 kV, cable LA-545	1.750,00	1.750,00
A5.13	3	ml. cable cobre desnudo conexión embarrado lado de 20 kV con autoválvulas	3,00	9,00
A5.14	1	Ud piezas de conexión salida transformador lado 20 kV	250,00	250,00
A5.15	250	ml. conexiones transformador - celdas	10,63	2.657,50
A5.16	1	Partida botellas terminal	175,00	175,00
A5.17	1	Ud. Conexionado de transformador de potencia	5.625,00	5.625,00
A5.18	3	Ud. montaje de seccionador 220 kV	500,00	1.500,00
A5.19	3	Ud. montaje de interruptor 220 kV	350,00	1.050,00
A5.20	6	Ud. montaje pararrayos autoválvulas 220KV	95,00	570,00
A5.21	3	Ud. montaje de transformador de intensidad de 220 kV	100,00	300,00
A5.22	3	Ud. montaje de transformador de tensión de 220 kV	100,00	300,00
A5.23	3	Ud. montaje de pararrayos autoválvula de 24 kV	50,00	150,00
A5.24	1	Ud. Interconexión equipos	2.500,00	2.500,00
A5.25	1	Ud. Pruebas	2.062,50	2.062,50
Total CAPITULO A.5: SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA				118.571,40

Apartado A) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	TOTAL EUR
A1 OBRA CIVIL	1.098.554,75
A2 MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA AEROGENERADORES	1.900.000,00
A3 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	2.500,00
A4 RED DE MEDIA TENSIÓN	425.250,98
A5 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	118.571,40
Total Apartado A) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (EUR)	3.544.877,13

Apartado B) PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

CAPITULO B1: TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
B1.1	8	Transformador trifásico de distribución 5.300 KVA, 20/0'72 kV	0,00 *	0,00 *
B1.2	1	Transformador 220/20 50 MVA ONAN / 60 MVA ONAF	500.000,00	500.000,00
Total CAPITULO B1: TRANSFORMADORES DE POTENCIA				500.000,00

(*: transformador, celda de media tensión y cableado entre ambos, incluido en suministro de aerogenerador)

CAPITULO B2: AEROGENERADORES

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
B2.1	8	Torre metálica en tramos embridados	426.000,00	3.408.000,00
B2.2	8	Nacelle, rotor y cuadros ground	1.380.000,00	11.040.000,00
Total CAPITULO B2: AEROGENERADORES				14.448.000,00

CAPITULO B3: APARAMENTA Y EQUIPOS SUBESTACIÓN

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
B3.1	3	Seccionadores 245KV con cuchillas p.a.t.	11.250,00	33.750,00
B3.2	3	Interruptores SF6 245KV, 40KA, In=2.500A	45.000,00	135.000,00
B3.3	6	Pararrayos autoválvulas, 220KV, 10KA	1.190,00	7.140,00
B3.4	3	Transformadores de intensidad 245KV, 5 secundarios	10.000,00	30.000,00
B3.5	3	Transformadores de tensión 245KV	10.000,00	30.000,00
B3.6	1	Celdas 24KV (Salida a trafo)	19.500,00	19.500,00
B3.7	3	Celdas 24KV (Alineación de ae)	12.000,00	36.000,00
B3.8	1	Celda 24 kV protección Trafo Servicios Auxiliares	5.940,00	5.940,00
B3.9	1	Transformador servicios auxiliares	5.625,00	5.625,00
B3.10	3	Pararrayos autoválvulas, 24KV, 10KA	500,00	1.500,00
B3.11	9	Ud. Contador de descargas autoválvulas pararrayos	188,00	1.692,00
B3.12	1	Cuadros de control	10.000,00	10.000,00
B3.13	1	Protecciones	17.815,00	17.815,00
B3.14	1	Cuadro servicios auxiliares	7.500,00	7.500,00
B3.15	1	Baterías CC	18.125,00	18.125,00
B3.16	1	Equipos de medida	4.000,00	4.000,00
B3.17	1	Alumbrado	5.625,00	5.625,00
Total CAPITULO B3: APARAMENTA Y EQUIPOS SUBESTACIÓN				369.212,00

Apartado B) PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Capítulo	TOTAL EUR
B1 TRANSFORMADORES DE POTENCIA	500.000,00
B2 AEROGENERADORES	14.448.000,00
B3 APARAMENTA Y EQUIPOS SUBESTACIÓN	369.212,00
Total Apartado B) PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS (EUR)	15.317.212,00

Apartado C) OTROS

CAPITULO C1: HONORARIOS PROFESIONALES

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
C1.1	p/a	Honorarios profesionales (Proyecto)	707.350,00	707.350,00
C1.2	p/a	Honorarios profesionales (Dirección Obra)	471.600,00	471.600,00
Total CAPITULO C1: HONORARIOS PROFESIONALES				1.178.950,00

CAPITULO C2: GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL

Partida	Uds.	Descripción	EUR/Ud.	TOTAL EUR
C2.1	p/a	Gastos generales	1.886.250,00	1.886.250,00
C2.2	p/a	Beneficio industrial	2.829.350,00	2.829.350,00
Total CAPITULO C2: GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL				4.715.600,00

Apartado C) OTROS

Capítulo	TOTAL EUR
C1 HONORARIOS PROFESIONALES	1.178.950,00
C2 GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	4.715.600,00
Total Apartado C) OTROS (EUR)	5.894.550,00

Presupuesto. Modificado del Proyecto de Ejecución Parque Eólico "Monteagudo" 36 MW

Apartado A) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		TOTAL EUR
A1	OBRA CIVIL	1.098.554,75
A2	MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA AEROGENERADORES	1.900.000,00
A3	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	2.500,00
A4	RED DE MEDIA TENSIÓN	425.250,98
A5	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	118.571,40
Total Apartado A) PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (EUR)		3.544.877,13
Apartado B) PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		TOTAL EUR
B1	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	500.000,00
B2	AEROGENERADORES	14.448.000,00
B3	APARAMENTA Y EQUIPOS SUBESTACIÓN	369.212,00
Total Apartado B) PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS (EUR)		15.317.212,00
Apartado C) OTROS		TOTAL EUR
C1	HONORARIOS PROFESIONALES	1.178.950,00
C2	GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	4.715.600,00
Total Apartado C) OTROS (EUR)		5.894.550,00
Total PRESUPUESTO		
A	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.544.877,13
B	PRESUPUESTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	15.317.212,00
C	OTROS	5.894.550,00
Total PRESUPUESTO (EUR)		24.756.639,13

El presente presupuesto, que comprende la instalación de 8 aerogeneradores, sus correspondientes centros de transformación, red de media tensión, accesos y subestación transformadora, asciende a la cantidad de **24.756.639,13** Euros

Firmado:



Javier del Pico Aznar

Ingeniero Industrial / Colegiado Nº 1.717
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
Zaragoza, noviembre de 2.024

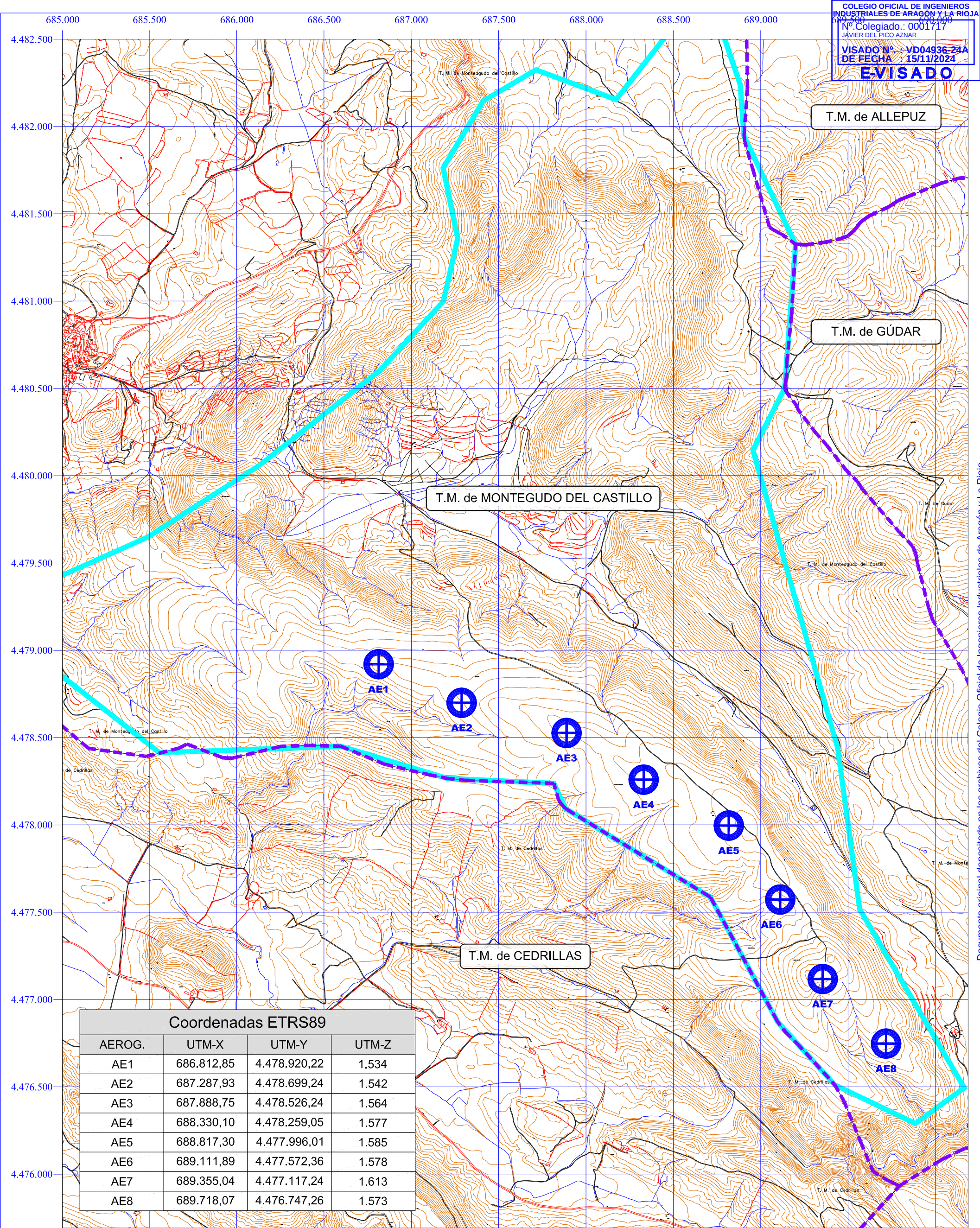


Modificado del Proyecto de Ejecución

III. Planos

Parque Eólico “Monteagudo” 36 MW

Término Municipal de Monteagudo del Castillo (Teruel)



Poligonal

Límite de término municipal

Superficie de vuelo de aerogenerador

FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

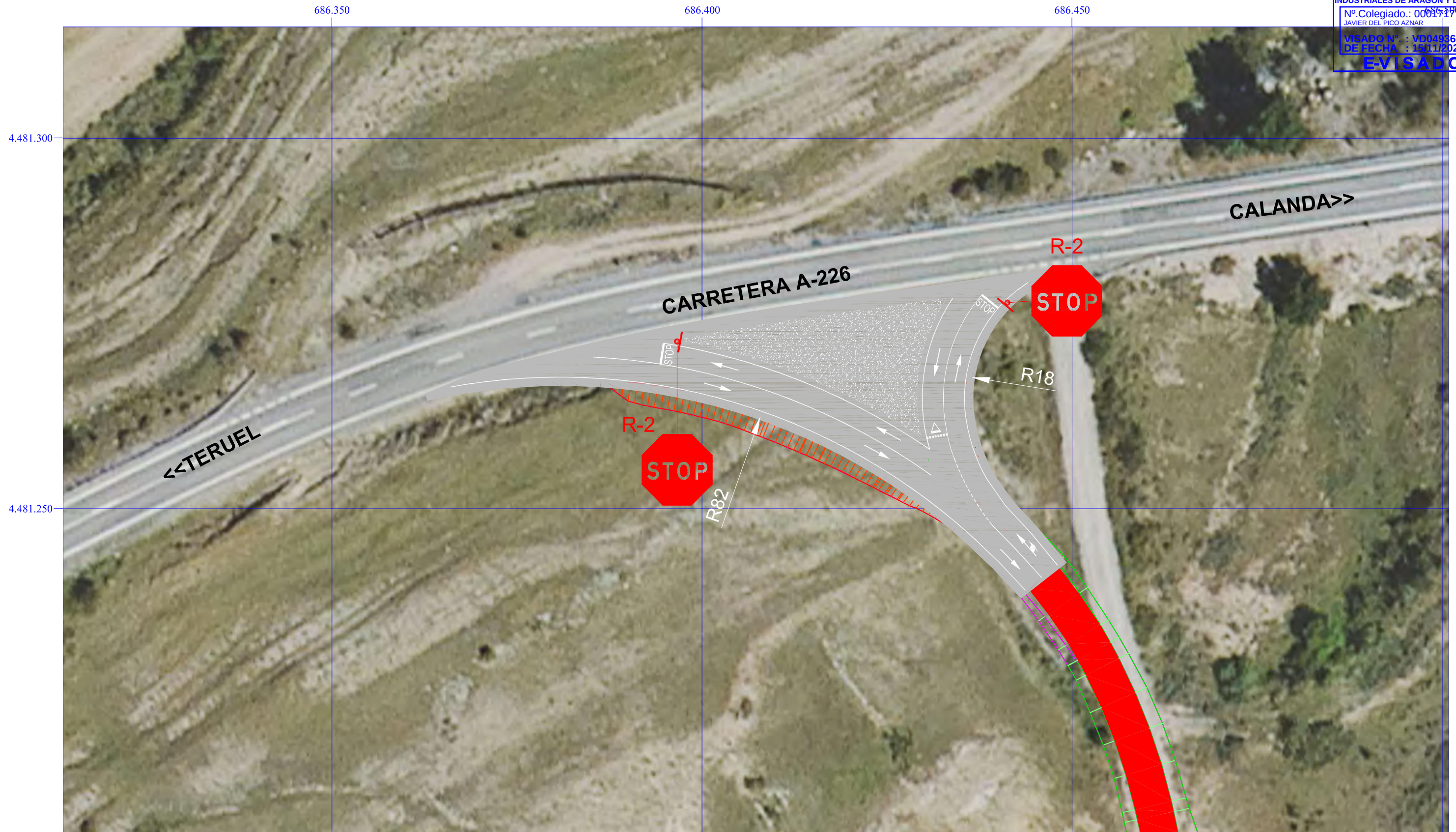
SITUACIÓN DE AEROGENERADORES

Escala:

1:20.000

Nº plano:

02



FIRMA:


D. Javier del Pico Azn
Ingeniero Industrial
Colegiado N° 1.717
COIAR

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

	<i>Fecha:</i>	<i>Nombre:</i>	LOCALIZACIÓN PUNTO DE ACCESO EN CARRETERA A-226 PLANTA PROYECTADA (p.k. 33+700)	<i>Escala:</i>
<i>Dibujado:</i>	04/11/24	S.S.M.		1:500
<i>Comprobado:</i>	04/11/24	O.L.		<i>Nº plano:</i> 03.01
<i>Aprobado:</i>	04/11/24	J.D.P.		



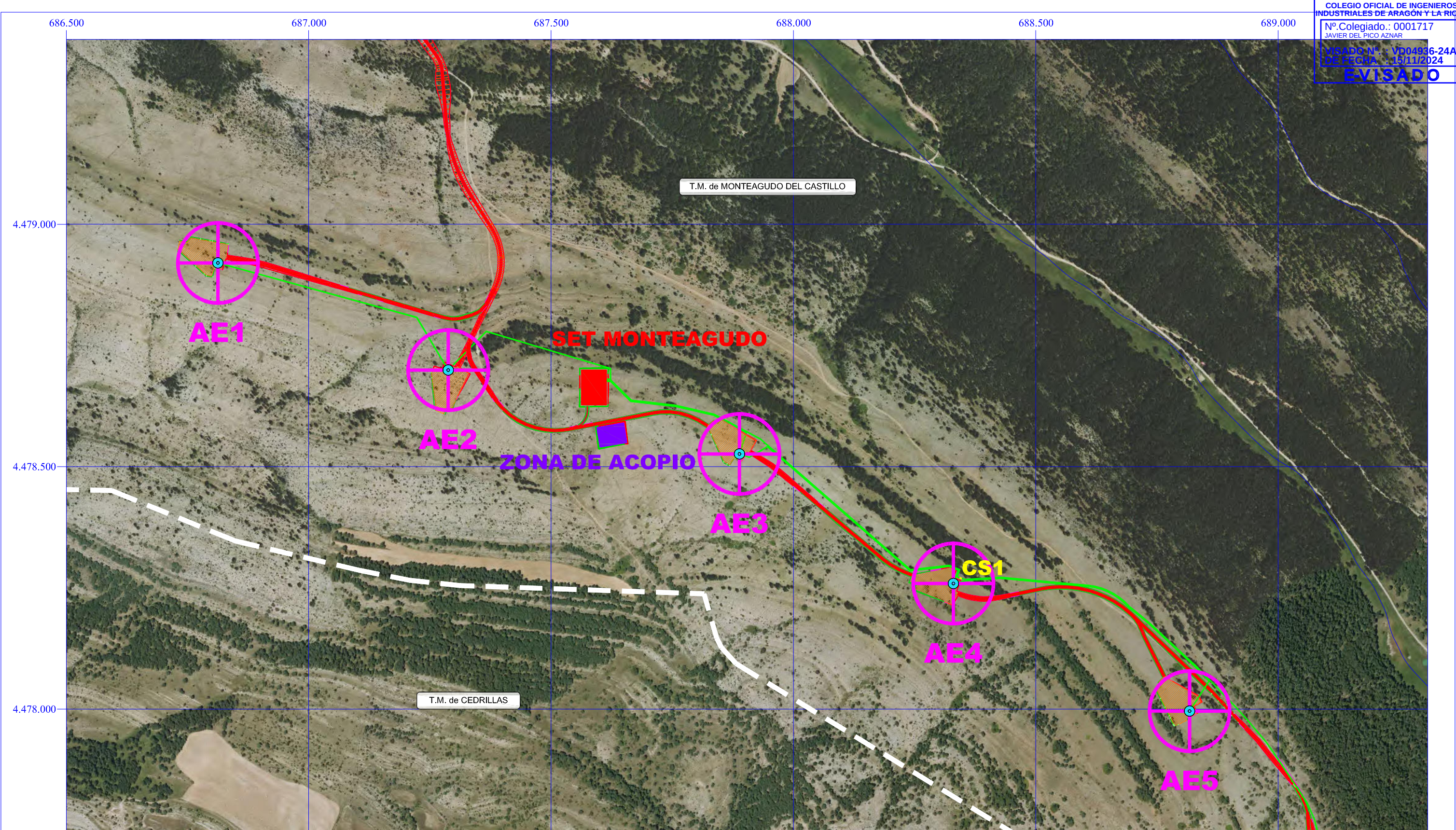
PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

INFRAESTRUCTURAS DEL PARQUE EÓLICO (VISTA GENERAL)

1:20.000

Nº plano: 04.00



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001717
JAVIER DEL PICO AZNAR
VISADO Nº.: VP04936-24A
DE FECHA.: 15/11/2024
EVISADO

- | | | | |
|--|---------------------------|--|--------------------------------|
| | Límite término municipal | | Plataforma aerogenerador |
| | Zona de acopio y montaje | | Superficie vuelo aerogenerador |
| | Zanjas Red Media Tensión | | SET Monteagudo |
| | Caminos nuevos | | |
| | Talud desmante | | |
| | Talud terraplén | | |
| | Centro de Seccionamiento | | |
| | Cimentación aerogenerador | | |



FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

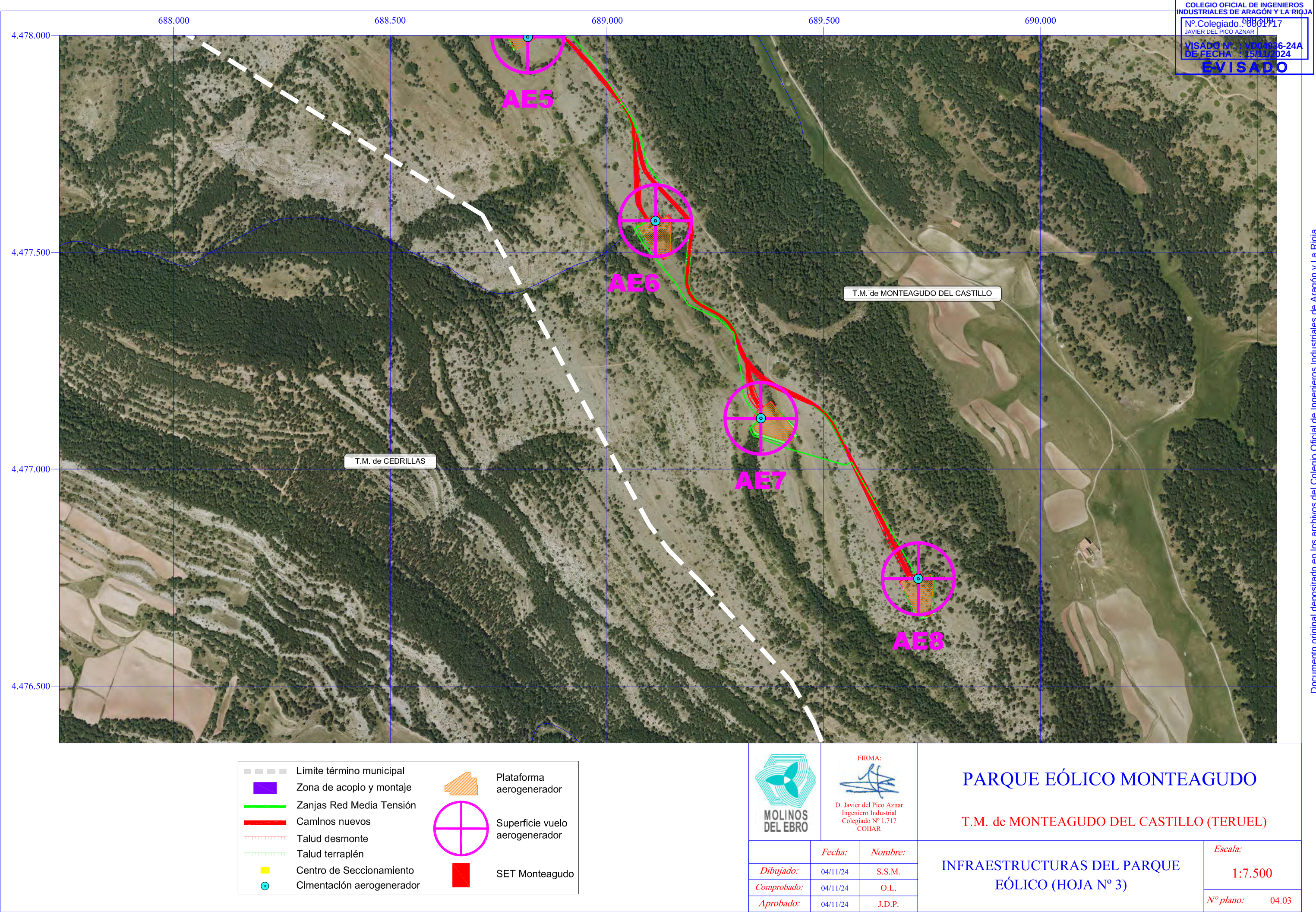
INFRAESTRUCTURAS DEL PARQUE EÓLICO (HOJA Nº 2)

Escala:

1:7.500

Nº plano: 04.02

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001717
JAVIER DEL PICO AZNAR
VISADO Nº: VD04936-24A
DE FECHA: 15/11/2024
EVISADO

- Límite término municipal
- Zona de acopio y montaje
- Zanjas Red Media Tensión
- Caminos nuevos
- - - Talud desmante
- - - Talud terraplén
- Centro de Seccionamiento
- Cimentación aerogenerador
- Plataforma aerogenerador
- Superficie vuelo aerogenerador
- SET Monteagudo



FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

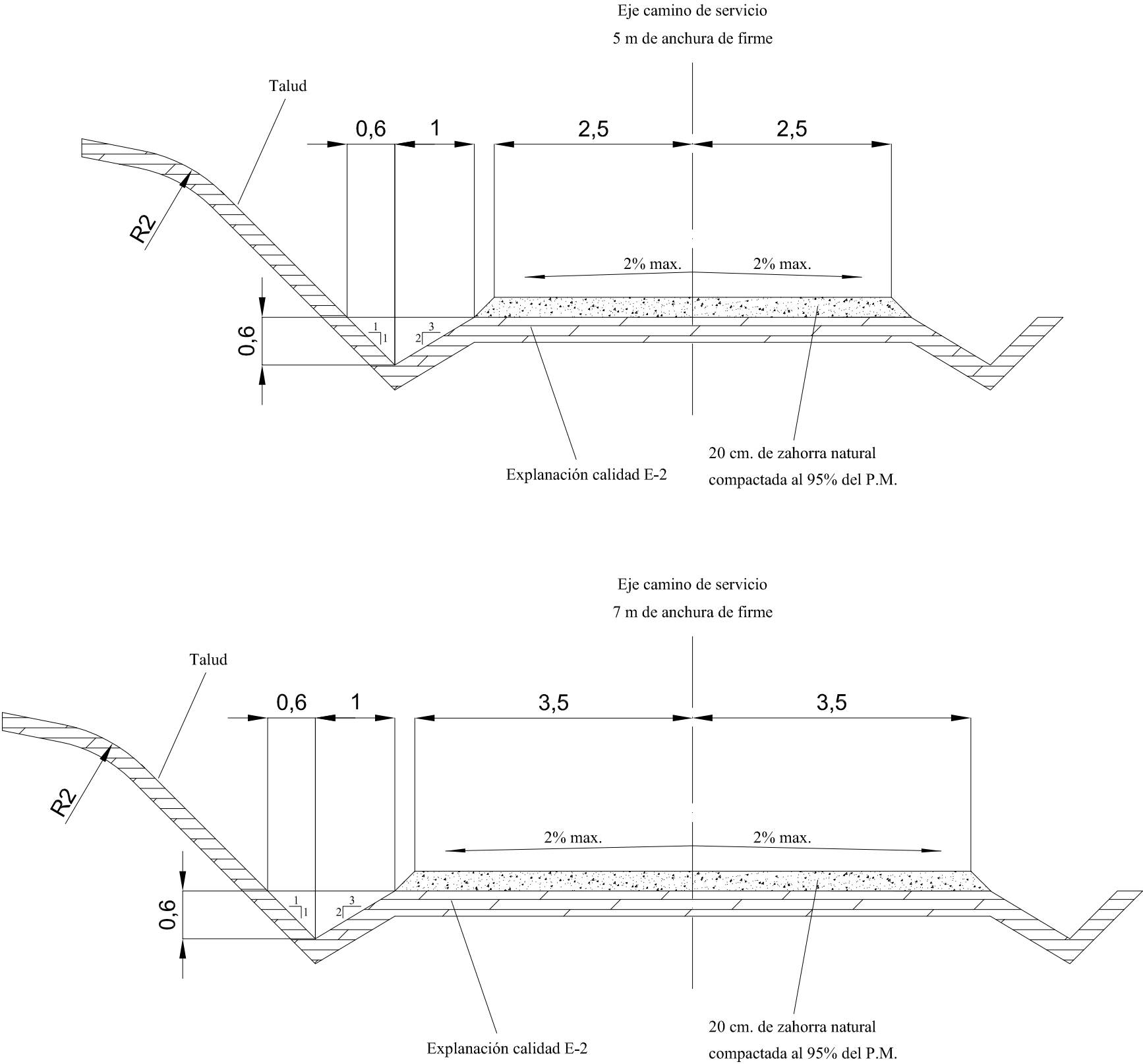
INFRAESTRUCTURAS DEL PARQUE
EÓLICO (HOJA Nº 3)

Escala:

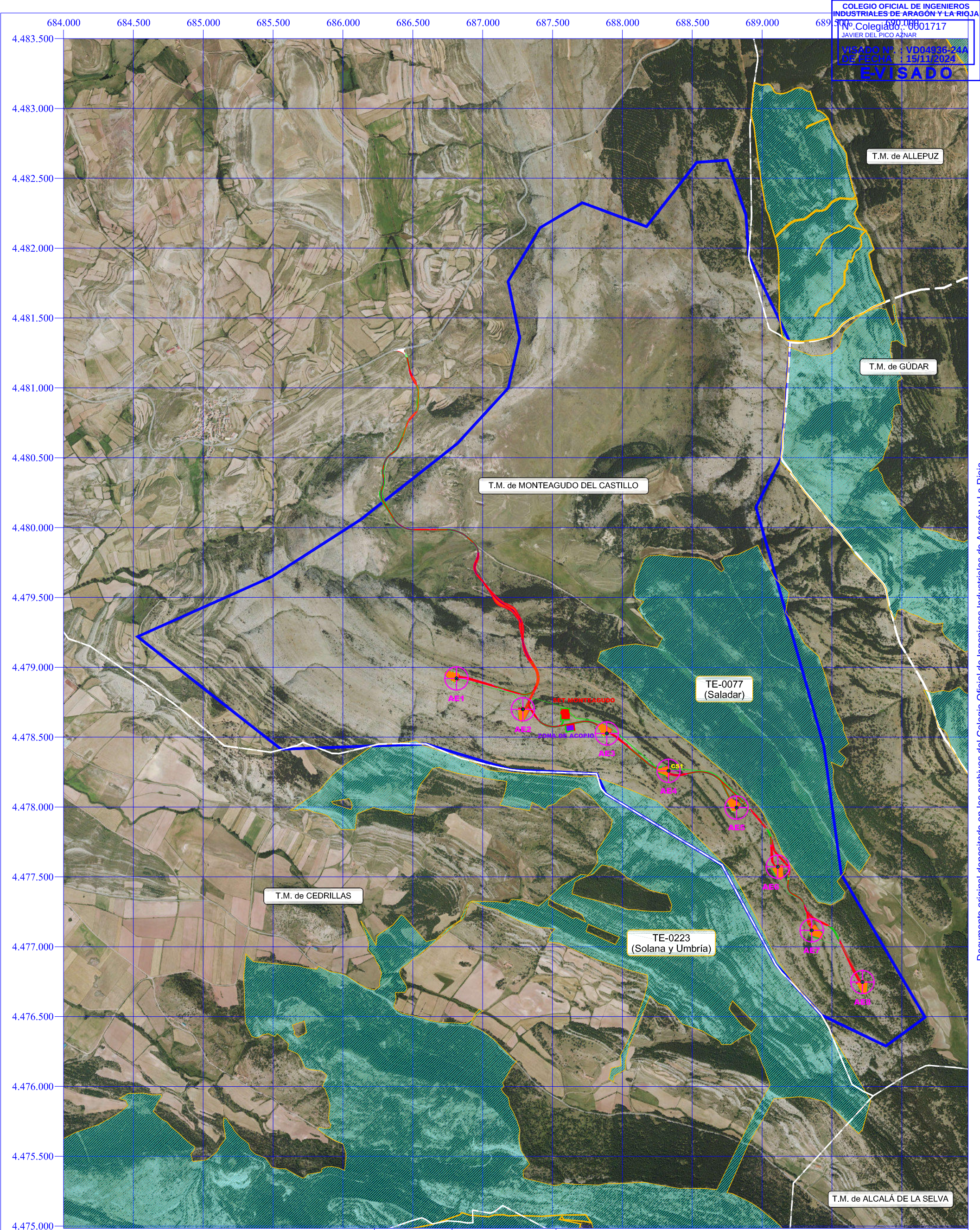
1:7.500

Nº plano: 04.03

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.



		FIRMA:  D. Javier del Pico Aznar Ingeniero Industrial Colegiado Nº 1.717 COIAR		PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO	
				T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)	
	<i>Fecha:</i>	<i>Nombre:</i>	SECCIÓN CAMINOS DE SERVICIO		<i>Escala:</i>
<i>Dibujado:</i>	04/11/24	S.S.M.			S/E
<i>Comprobado:</i>	04/11/24	O.L.			
<i>Aprobado:</i>	04/11/24	J.D.P.			<i>Nº plano:</i> 05



— — — —	Límite término municipal		Plataforma aerogenerador
	Poligonal		Superficie vuelo aerogenerador
	Zona de acopio y montaje		SET Monteagudo
	Zanjas Red Media Tensión		Monte de Utilidad Pública (MUP)
	Caminos nuevos		
	Talud desmonte		
	Talud terraplén		
	Centro de Seccionamiento		
	Cimentación aerogenerador		

FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

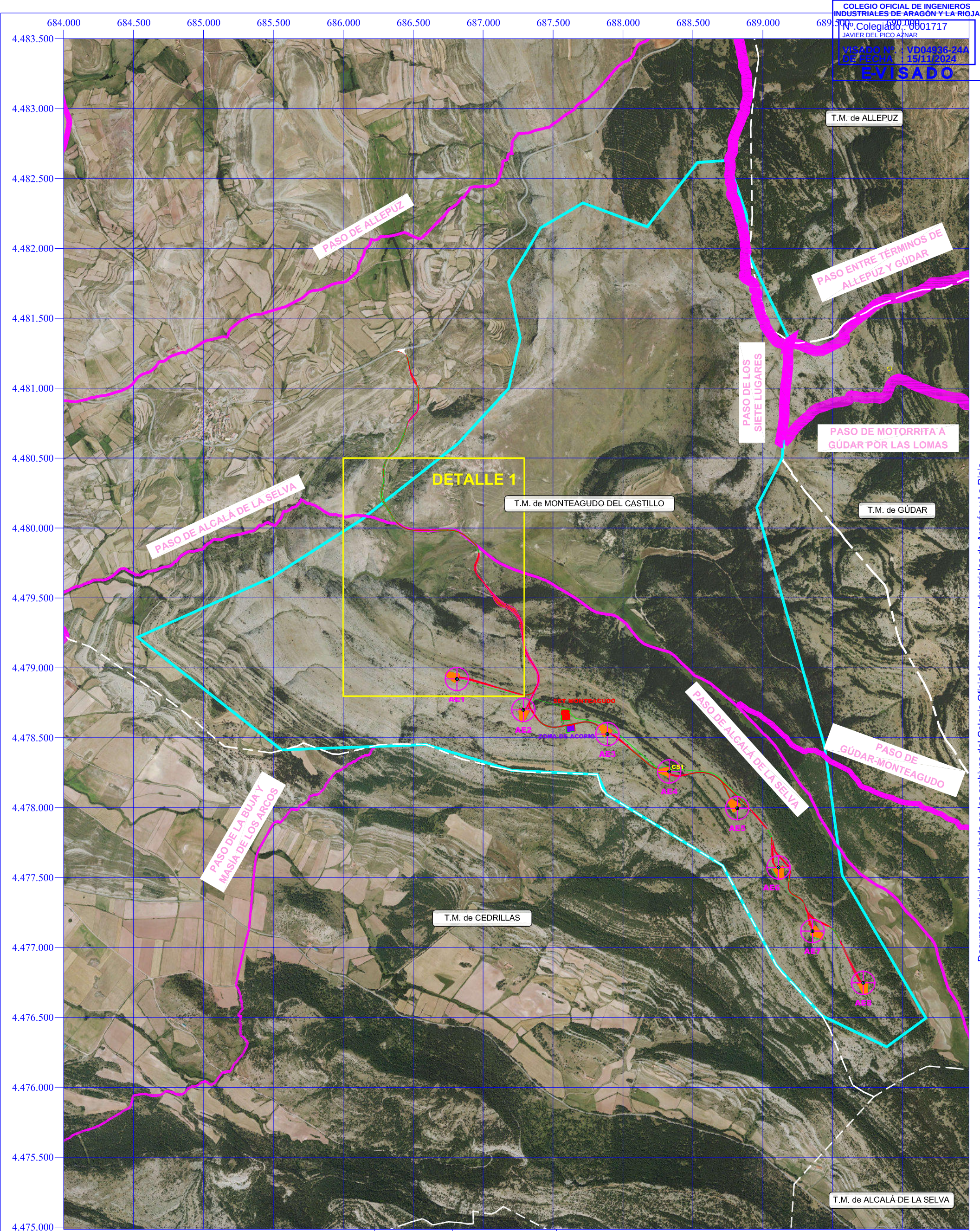
T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO "TE-0077" y "TE-0223"

Escala:

1:25.000

Nº plano: 10.00



— — — — —	Límite término municipal		Plataforma aerogenerador
	Poligonal		Superficie vuelo aerogenerador
	Zona de acopio y montaje		SET Monteagudo
	Zanjas Red Media Tensión		Vías Pecuarías
	Caminos nuevos		
	Talud desmonte		
	Talud terraplén		
	Centro de Seccionamiento		
	Cimentación aerogenerador		

FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

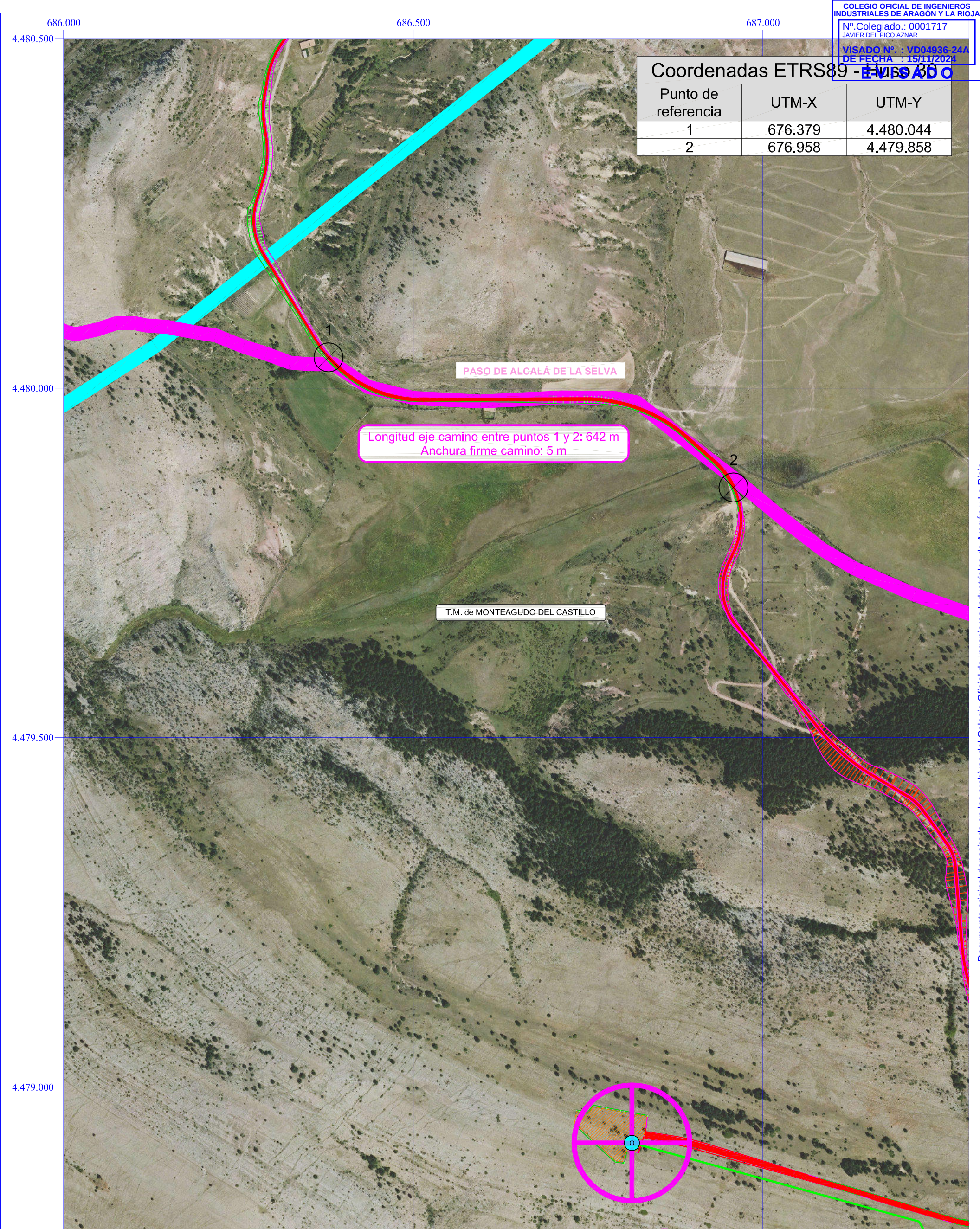
T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

VÍAS PECUARIAS EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Escala:

1:25.000

Nº plano: 11.00



Límite término municipal

Poligonal

Zona de acopio y montaje

Zanjas Red Media Tensión

Camino nuevos

Talud desmonte

Talud terraplén

Centro de Seccionamiento

Cimentación aerogenerador

Plataforma aerogenerador

Superficie vuelo aerogenerador

SET Monteagudo

Vías Pecuarias

MOLINOS DEL EBRO

FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

Fecha:

Nombre:

Dibujado:

04/11/24

S.S.M.

Comprobado:

04/11/24

O.L.

Aprobado:

04/11/24

J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

DETALLE Nº 1

AFECCIÓN A VÍA PECUARIA

"PASO DE ALCALÁ DE LA SELVA"

Escala:

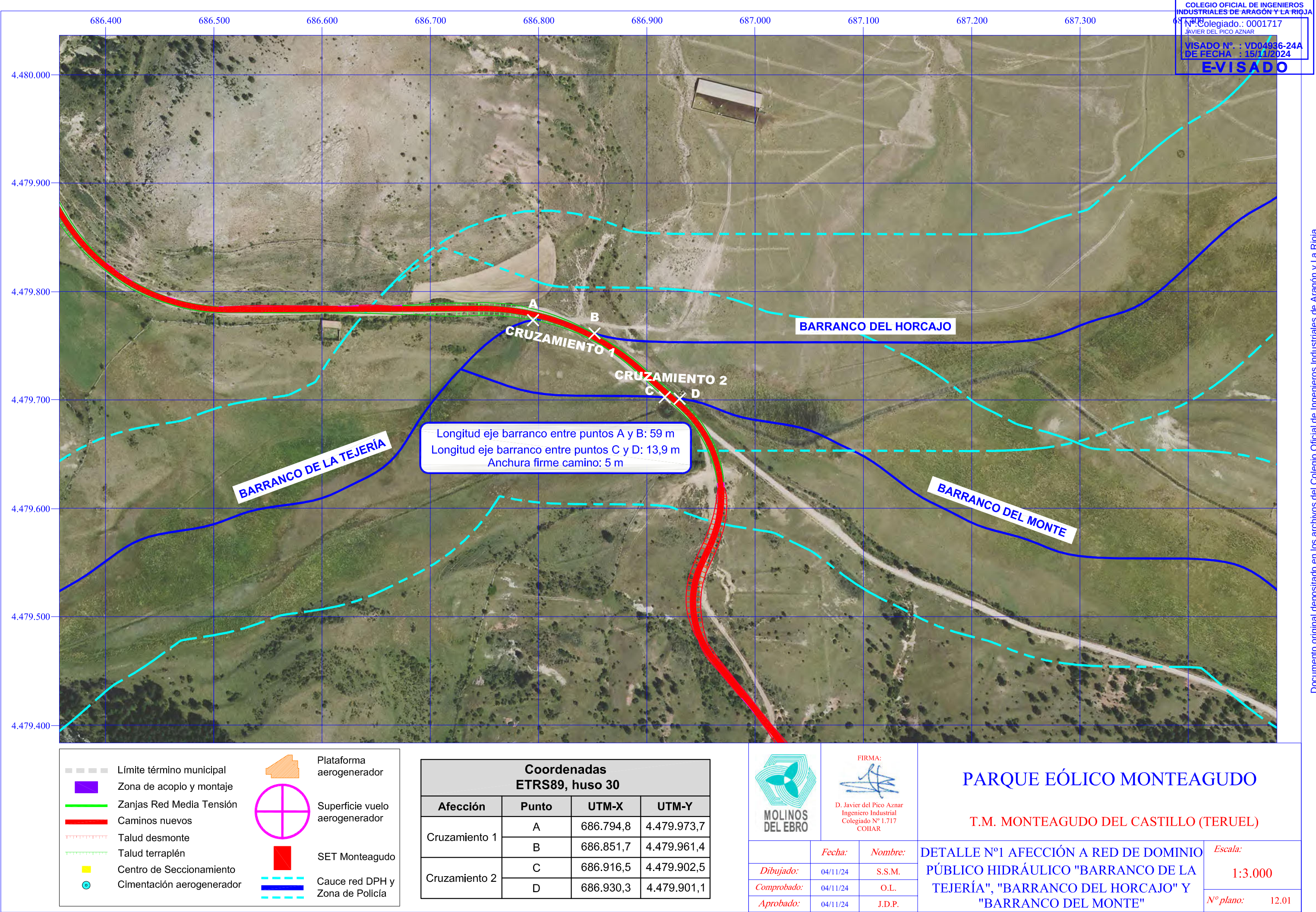
1:5.000

Nº plano:

11.01

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06061-24 y VISADO electrónico VD04936-24A de 15/11/2024. CSV = FVXNFKNHEABZHUFM verificable en https://coiiair-e-gestion.es





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001717
JAVIER DEL PICO AZNAR
VISADO Nº.: VD04936-24A
DE FECHA.: 15/11/2024
E-VISADO

- Límite término municipal
- Zona de acopio y montaje
- Zanjias Red Media Tensión
- Caminos nuevos
- Talud desmonte
- Talud terraplén
- Centro de Seccionamiento
- Cimentación aerogenerador
- Plataforma aerogenerador
- ⊕ Superficie vuelo aerogenerador
- SET Monteagudo
- Cauce red DPH y Zona de Policía

Coordenadas ETRS89, huso 30			
Afección	Punto	UTM-X	UTM-Y
Cruzamiento 1	A	686.794,8	4.479.973,7
	B	686.851,7	4.479.961,4
Cruzamiento 2	C	686.916,5	4.479.902,5
	D	686.930,3	4.479.901,1



FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COIAR

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

T.M. MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

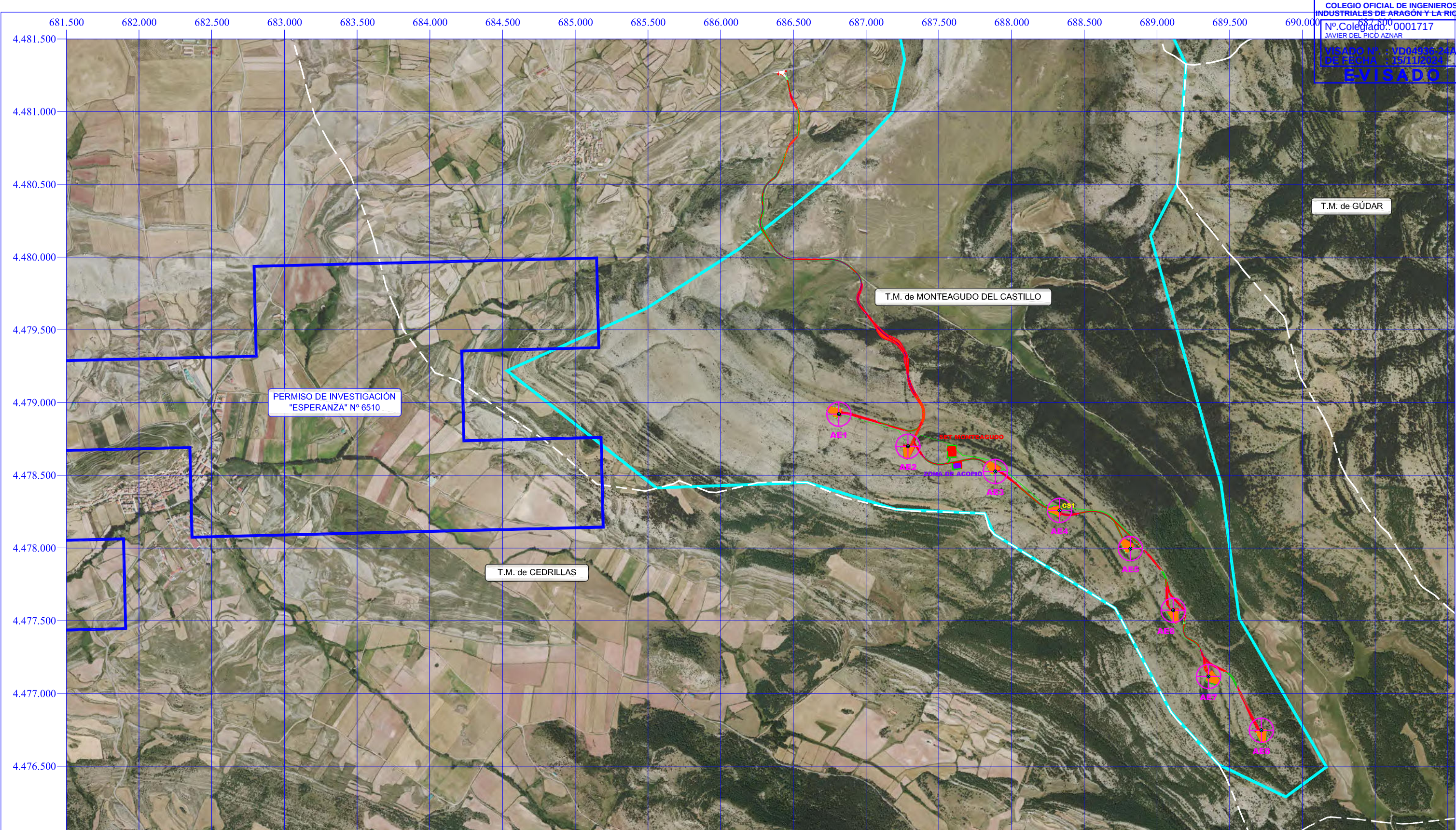
DETALLE Nº1 AFECCIÓN A RED DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO "BARRANCO DE LA TEJERÍA", "BARRANCO DEL HORCAJO" Y "BARRANCO DEL MONTE"

Escala:
1:3.000

Nº plano:
12.01



		FIRMA:  D. Javier del Pico Aznar Ingeniero Industrial Colegiado Nº 1.717 COIAR		PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)	
	<i>Fecha:</i>	<i>Nombre:</i>	ESQUEMA UNIFILAR FUNCIONAL NIVEL 20 KV (II) - PARQUE EÓLICO -		<i>Escala:</i>
<i>Dibujado:</i>	04/11/24	S.S.M.			S/E
<i>Comprobado:</i>	04/11/24	O.L.			
<i>Aprobado:</i>	04/11/24	J.D.P.			<i>Nº plano:</i> 20.02



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001717
JAVIER DEL PICO AZNAR
VISADO Nº: VD04936-24A
DE FECHA: 15/11/2024
EVISADO

- Límite término municipal

Poligonal

Zona de acopio y montaje

Zanjas Red Media Tensión

Caminos nuevos

Talud desmonte

Talud terraplén

Centro de Seccionamiento

Cimentación aerogenerador
- Plataforma aerogenerador

Superficie vuelo aerogenerador

SET Monteagudo

Permiso Investigación "Esperanza"



FIRMA:

D. Javier del Pico Aznar
Ingeniero Industrial
Colegiado Nº 1.717
COHAR

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	04/11/24	S.S.M.
Comprobado:	04/11/24	O.L.
Aprobado:	04/11/24	J.D.P.

PARQUE EÓLICO MONTEAGUDO

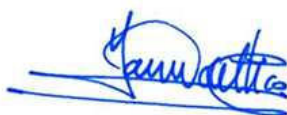
T.M. de MONTEAGUDO DEL CASTILLO (TERUEL)

AFECCIÓN A DERECHOS MINEROS PERMISO DE INVESTIGACIÓN "ESPERANZA" Nº 6510	Escala:
	1:25.000
	Nº plano: 21

Planos. Modificado del Proyecto de Ejecución

Parque Eólico "Monteagudo" 36 MW

Firmado:



Javier del Pico Aznar

Ingeniero Industrial / Colegiado Nº 1.717

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja

Zaragoza, noviembre de 2.024