



PARQUE EÓLICO CONTREBIA I

Separata Confederación Hidrográfica del Ebro



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ÍNDICE

1.	Objeto y alcance	1
2.	Antecedentes	2
3.	Datos del promotor	3
4.	Descripción del parque eólico	4
4.1.	Situación y emplazamiento	4
4.2.	Descripción de poligonal	5
4.3.	Aerogeneradores.....	5
4.4.	Torre de medición de parque.....	6
4.5.	Acceso al parque eólico.....	7
4.6.	Instalaciones complementarias.....	9
4.7.	Descripción de evacuación	9
5.	Obra civil y estructura	11
5.1.	Vial de acceso-conexión viales existentes.....	11
5.2.	Red de viales del parque	11
5.2.1.	Resumen movimiento de tierras	12
5.2.2.	Secciones de firme.....	13
5.3.	Zanjas y canalizaciones.....	15
6.	Descripción de las afecciones.....	17
6.1.	Descripción de la zona de estudio.....	17
6.2.	Drenaje transversal	17
6.3.	Drenaje longitudinal.....	20
7.	Conclusión	21
8.	Planos	22



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA215597
<http://e-oidaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

1. Objeto y alcance

La presente separata al proyecto técnico se redacta con objeto de describir la afección de la instalación eólica denominada “Parque Eólico Contrebia I” sobre las afecciones que se van a producir sobre el Dominio Público Hidráulico y las infraestructuras de la Confederación Hidrográfica del Ebro (C.H.E.)

El proyecto del Parque Eólico Contrebia I consta de doce (12) aerogeneradores de los cuales once (11) son del modelo General Electric GE-158 de 4,2 MW, 120,90 metros de altura de buje y 158 metros de diámetro de rotor, y uno (1) es del modelo General Electric GE-130 de 3,2 MW, 110 metros de altura de buje y 130 metros de diámetro de rotor. La potencia de los aerogeneradores se controlará vía Scada o software, de este modo se consigue que la potencia instalada, 49,40 MW, se corresponda con la potencia de acceso otorgada en el nudo Maria 220kV.

El presente proyecto contiene la información necesaria según el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, así como cumple con el contenido mínimo regulado en la ITC-RAT 20 del Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

El acceso al Parque Eólico Contrebia I se encuentra ubicado en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza. El acceso se realizará desde el Polígono Industrial de El Sabinar, al cual se accederá desde la carretera A-1305 en el punto kilométrico 6+670.

Este proyecto contempla la obra civil necesaria para la ubicación e interconexión por medio de viales de las 12 turbinas, así como de las áreas de maniobra, zanjas para las líneas eléctricas y demás infraestructuras necesarias. En la parte eléctrica, se ha realizado el dimensionamiento de las líneas eléctricas que transportan la energía desde los aerogeneradores hasta la Subestación Contrebias I-II 220/30 kV. La descripción de dicha subestación y la línea de alta tensión que evacuará la potencia generada en el parque a la red de transporte forman parte de otro proyecto.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA215597</p> <p>http://coitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=34ENDL26C4V5RGL</p>
<p>22/9 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

2. Antecedentes

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L., con C.I.F. B-88006994, es una sociedad cuyo objeto es la producción, venta, almacenamiento y comercialización de energía eléctrica y térmica de origen renovable, así como la explotación y desarrollo de proyectos relacionados con energías de origen renovable (eólica, fotovoltaica y de cualquier otro tipo), a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L., proyecta promocionar el Parque Eólico Contrebia I, en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza.

El proyecto del parque eólico Contrebia I se ha visto modificado por su incompatibilidad con en el desarrollo del proyecto de otro promotor.

Este proyecto desarrollado por ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L., quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitiaragon.e-visado.net/valida/CSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

3. Datos del promotor

- Titular: ENERGÍAS RENOVABLES DE VANIR, S.L.
- CIF: B-88006994
- Domicilio Social: C/ Ortega y Gasset, 20, 2ª planta, 28006 Madrid
- Domicilio a efecto de notificaciones: C/ Coso, 33, 7ª planta, 50003 Zaragoza
- Correo: tramitaciones@forestalia.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGLL>

22/9
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

4. Descripción del parque eólico

El proyecto del Parque Eólico Contrebia I consta de doce (12) aerogeneradores de los cuales once (11) son del modelo General Electric GE-158 de 4,2 MW, 120,90 metros de altura de buje y 158 metros de diámetro de rotor, y uno (1) es del modelo General Electric GE-130 de 3,2 MW, 110 metros de altura de buje y 130 metros de diámetro de rotor. La potencia de los aerogeneradores se controlará vía Scada o software, de este modo se consigue que la potencia instalada, 49,40 MW, se corresponda con la potencia de acceso otorgada en el nudo Maria 220kV. Los aerogeneradores y sus infraestructuras están situados en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza.

4.1. Situación y emplazamiento

El Parque Eólico Contrebia I de 49,40 MW afecta al término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza.

El acceso al Parque Eólico Contrebia I se encuentra ubicado en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza. El acceso se realizará desde el Polígono Industrial de El Sabinar, al cual se accederá desde la carretera A-1305 en el punto kilométrico 6+670.

En el término municipal de Épila se ubicarán las infraestructuras de todos los aerogeneradores, así como el acceso al parque eólico y el resto de los viales internos del parque eólico, la campa para el acopio de equipos y gestión de residuos, las oficinas, la torre de medición y la zanja eléctrica para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Contrebia I hasta llegar a la Subestación Eléctrica Contrebias I-II 220/30 kV.

En los terrenos donde se propone la construcción del parque eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 3.000 Ha.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

4.2. Descripción de poligonal

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la Tabla 1:

VÉRTICE	X	Y
1	654.013,00	4.603.171,00
2	651.928,07	4.609.119,64
3	649.352,57	4.608.130,10
4	648.828,57	4.607.022,10
5	648.293,00	4.606.020,00
6	647.737,97	4.605.847,76
7	648.043,80	4.605.771,02
8	647.959,00	4.605.354,00
9	647.571,76	4.605.447,03
10	647.114,00	4.603.609,00
11	648.964,82	4.602.293,42
12	650.502,39	4.602.914,08
13	650.859,61	4.602.078,92

Tabla 1: Vértices de la poligonal delimitadora del Parque Eólico Contrebia I.

4.3. Aerogeneradores

El Parque Eólico Contrebia I consta de 12 aerogeneradores dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendiculares a los vientos dominantes en la zona.

En la Tabla 2 se presentan las coordenadas en las que se dispondrán los aerogeneradores:

AEROGENERADOR	UTM X	UTM Y	Cota Z	MODELO AEROGENERADOR
CT1-01	650.267	4.606.287	428,75	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-02	649.698	4.605.167	440,50	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-03	649.263	4.604.603	433,00	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-04	648.989	4.604.181	407,75	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-05	648.724	4.603.663	382,75	Aerogenerador GE130-3,2 MW
CT1-06	649.881	4.605.898	434,25	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-07	651.335	4.605.679	456,00	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-08	650.848	4.605.202	454,75	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-09	651.797	4.604.182	478,75	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-10	650.639	4.604.580	466,75	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-11	651.444	4.603.791	478,50	Aerogenerador GE158-4,2 MW
CT1-12	647.501	4.604.789	368,25	Aerogenerador GE158-4,2 MW

Tabla 2: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 de los aerogeneradores del Parque Eólico Contrebia I.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

De los doce (12) aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Contrebia I once (11) son del modelo General Electric GE158 de 4,2 MW, 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor y uno (1) es del modelo General Electric GE130 de 3,2 MW, 110 metros de altura y 130 metros de diámetro de rotor, cuya potencia unitaria estará limitada vía Scada o software, limitando la potencia del modelo GE158 a 4,2 MW y el modelo GE130 a 3,2 MW, para que la potencia nominal total instalada del parque eólico sea 49,4 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

4.4. Torre de medición de parque

La torre de medición denominada CT1-TM será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador CT1-12. En concreto, su acceso se situará en el pk 1+373 del vial (Eje CT1-CA-04). El vial para acceder a la torre de medición tendrá 3 m de anchura y 461 m de largo.

La torre será de 118,4 metros de altura y estarán equipadas con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 118,4, 100 y 80 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 118,4, 100 y 80 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 118,4 metros: 2 anemómetros y 1 veleta.
- Altura 100 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.
- Altura 80 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo NRG 220P. Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Un sistema de adquisición de datos tipo data logger Kintech EOL Zenith.
- Un sensor de temperatura tipo EOL 307.
- Un sensor de presión tipo Setra 276.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (CT1-12).

La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa del parque eólico. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de ubicación de la torre de medición que se ubicará en el Parque Eólico Contrebia I y que se unirá con el aerogenerador CT1-12 de dicho parque.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA215597 http://eoiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=34ENDL26C4V5RGL
22/9 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

UTM	X	Y	Z
CT1-TM	647.156	4.604.735	358,50

Tabla 14: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 de la torre de medición a instalar en el PE Contrebia I.

4.5. Acceso al parque eólico

El acceso del Parque Eólico Contrebia I se realizará desde el polígono industrial El Sabinar, localizado junto a la autovía A-2. Los transportes accederán al polígono por su único acceso recorriendo el vial de entrada hasta el final. Posteriormente los transportes accederán a un camino en el extremo norte del polígono industrial, como se observa en la Figura 1.



Figura 1: Acceso desde el polígono El Sabinar

El punto de salida del polígono industrial supone el acceso a un camino existente que ya es utilizado por los propietarios de las parcelas agrícolas colindantes, como se observa en la Figura 2.

Se adecuará el acceso para el paso de los transportes especiales, según se muestra en la imagen adjunta y en los planos de proyecto. Para ello es necesario rectificar la curva de la parte inicial del camino. Este acceso se diseña para un acceso con entrada y salida preferente desde el oeste, tal y como se ha marcado el itinerario de los camiones. Para ello el radio del vial es de 80 metros.

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

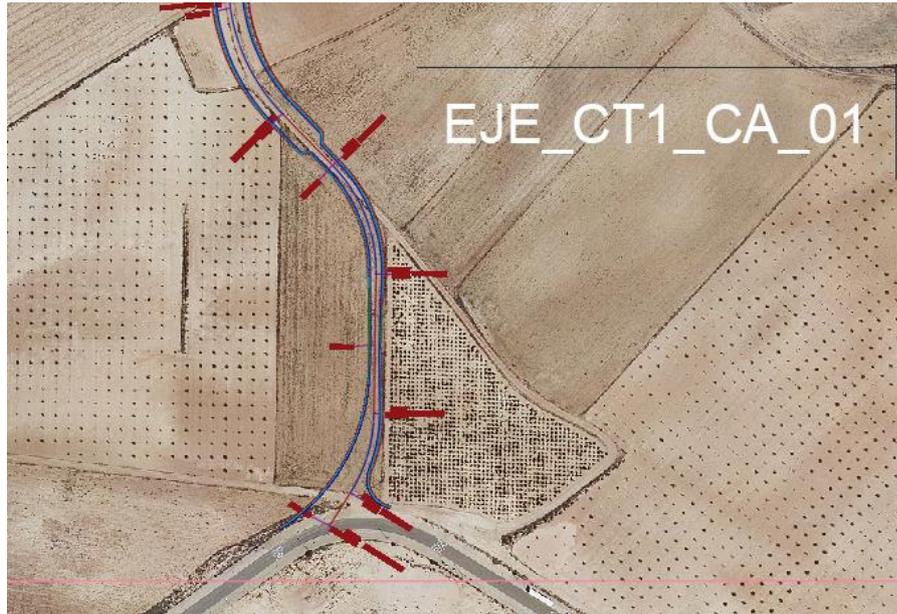


Figura 2: Eje de acceso Parque Eólico Contrebia I

Una vez realizada la conexión, el vial de acceso Eje_CT1_CA_01 da servicio al resto de caminos de acceso al parque. Algunos tramos de estos caminos aprovechan el trazado de otros preexistentes, conformando finalmente la red interior de caminos.

La red de viales internos del parque eólico Contrebia I, dispone de suficiente anchura para permitir el paso de los transportes, aunque tendrá que ser acondicionada.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.mei/validar/CSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

4.6. Instalaciones complementarias

En las cercanías del Parque Eólico Contrebia I, concretamente en la parcela 174 del polígono 25 del término municipal de Épila se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 130x75 m².

Dentro del área anterior, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x25 m² en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Contrebia I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico.

4.7. Descripción de evacuación

El Parque Eólico Contrebia I (49,40 MW), junto con los parques eólicos: PE Contrebia II (49,40 MW) y PE Contrebia III (49,40 MW) forman parte del Clúster Contrebias que se está desarrollando en la comunidad autónoma de Aragón.

Los parques eólicos del Clúster Contrebias se ubican en el entorno de un conjunto de instalaciones que comparten punto de conexión en la SET María de REE. Con objeto de evitar las afecciones ambientales derivadas de la implantación de una duplicidad de infraestructuras de evacuación, se ha previsto la compartición de las infraestructuras de evacuación de estas instalaciones.

Con la finalidad de evacuar la energía eléctrica procedente del parque eólico Contrebia I (49,40 MW) y del parque eólico Contrebia II (49,40 MW), se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Contrebias I-II 220/30 kV.

Desde la Subestación Contrebias I-II 220/30 kV partirá una línea de 220 kV que pasará a ser una línea eléctrica en doble circuito junto a la LAT "SET Calzadas - CS Campo de Muel" a partir del apoyo 26 de dicha línea, para continuar hasta el Centro de Seccionamiento Campo de Muel.

Desde el Centro de Seccionamiento Campo de Muel partirá una línea de 220 kV que pasará a ser una línea eléctrica en doble circuito junto a la LAT "SET Muel - SET Promotores María" a partir del apoyo 2, para continuar hasta la Subestación Promotores María.

Desde la Subestación Promotores María partirá una línea de 220 kV hasta el punto de conexión final de la red de transporte a través de la SE María 220kV (REE).

Tanto las líneas aéreas como las subestaciones eléctricas no son objeto de esta memoria y disponen de un proyecto propio.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA215597 http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=34ENDL26C4V5RGL</p>
<p>22/9 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

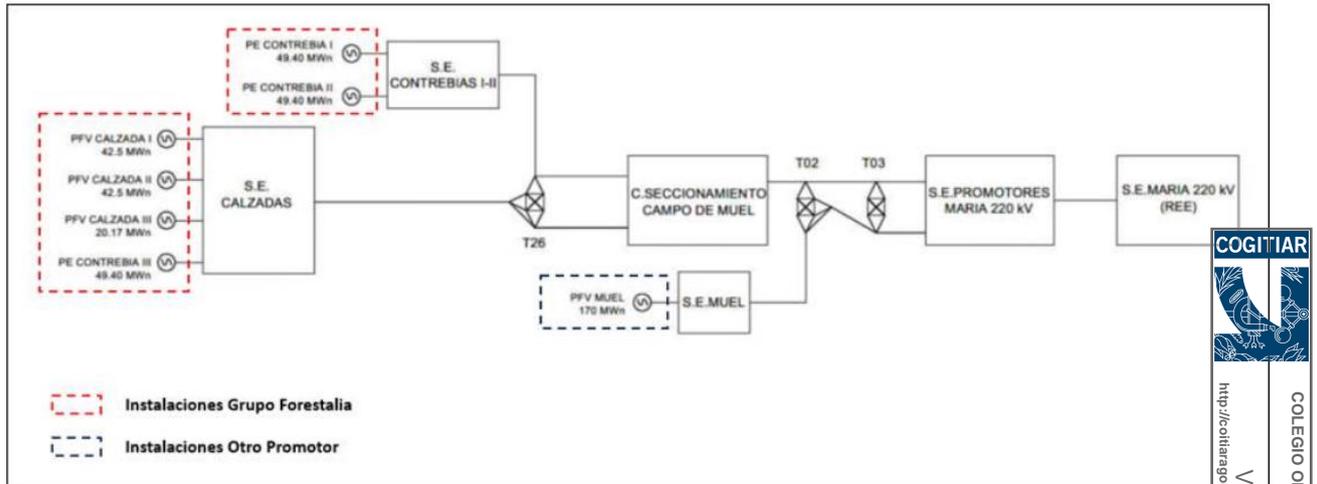


Figura 3: Diagrama de evacuación del nudo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/Validar/CSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

5. Obra civil y estructura

5.1. Vial de acceso-conexión viales existentes

El acceso al Parque Eólico Contrebia I se encuentra ubicado en el término municipal de Épila en la provincia de Zaragoza. El acceso se realizará desde el Polígono Industrial de El Sabinar, al cual se accederá desde la carretera A-1305 en el punto kilométrico 6+670.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 4,2 MW y GE130 de 3,2 MW.

Las características del eje que compone el vial de acceso del Parque Eólico Contrebia I son los siguientes:

CAMINOS		
Eje	Longitud (m)	Justificación
CT1_CA_01	3.159,624	DESDE POL. IND. EL SABINAR HASTA CT1_03
TOTAL	3.159,624	

Tabla 15: Listado eje de acceso y denominación.

Debido a que los viales de acceso parten desde un acceso que ya es utilizado por otro tipo de transportes, no se han diseñado con una parte de sección aglomerado.

5.2. Red de viales del parque

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación.

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 4,2 MW y GE130 de 3,2 MW. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 3 metros.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante General Electric a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 60 metros y los sobreamanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva. En caso de curva será necesario ampliar el ancho del vial a un mínimo de 6 metros.
- Pendiente máxima del 10% en el caso de viales de zahorra y para pendientes superiores al 10% será necesario el hormigonado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.
- En curvas con pendientes superiores al 8% será necesario utilizar una sección de hormigón para el firme del vial.

5.2.1. Resumen movimiento de tierras

Las características de los ejes que componen los viales del Parque Eólico Contrebia I son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Longitud (m)	Superficie ocupada (m ²)	Justificación
CT1_CA_01	3.159,624	26.734	DESDE POL. IND. EL SABINAR HASTA CT1_03
CT1_CA_02	1.158,727	7.893	DESDE CT1_CA_01 HASTA CT1_05
CT1_CA_03	255,716	1.410	DESDE CT1_CA_01 HASTA CT1_04
CT1_CA_04	1.633,075	12.825	DESDE CT1_CA_01 HASTA CT1_12
CT1_CA_05	2.791,519	22.088	DESDE CT1_CA_01 HASTA CT1_10
CT1_CA_06	1.800,793	14.543	DESDE CT1_CA_09 HASTA CT1_06
CT1_CA_07	1.900,894	15.421	DESDE CT1_CA_06 HASTA CT1_07
CT1_CA_08	267,519	2.721	DESDE CT1_CA_07 HASTA CT1_01
CT1_CA_09	1.905,241	15.079	DESDE CT1_CA_05 HASTA CT1_09
CT1_CA_10	1.361,730	10.649	DESDE CT1_CA_09 HASTA CT1_11
CT1_CA_TM	462,471	2.675	DESDE CT1_CA_04 HASTA CT1_TM
TOTAL	16.697,309	132.039	

Tabla 16: Listado ejes de caminos y denominación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VIZADO - VIZA214597
http://colita.ara.gov.es/visado/validaCSV.aspx?CSV=34INDL2PC4V5RGL

22/9
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

Los movimientos de tierra que se producen en los ejes de los caminos son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Tierra vegetal (m ³)	Terraplén (m ³)	Desmote (m ³)
CT1_CA_01	8020	1279	11105
CT1_CA_02	2368	2905	3059
CT1_CA_03	423	5	1173
CT1_CA_04	3847	1491	5844
CT1_CA_05	6626	1698	12174
CT1_CA_06	4363	1878	14968
CT1_CA_07	4626	1683	12050
CT1_CA_08	816	336	3571
CT1_CA_09	4524	875	4553
CT1_CA_10	3195	1594	2765
CT1_CA_TM	803	163	391
TOTAL	39.611,59	13.907,41	71.653,11

Tabla 17: Movimientos de tierras de los ejes de caminos.

5.2.2. Secciones de firme

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

- Sección en zahorras de 35 centímetros. Está compuesta por:
 - Base de 15 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)
 - Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación)

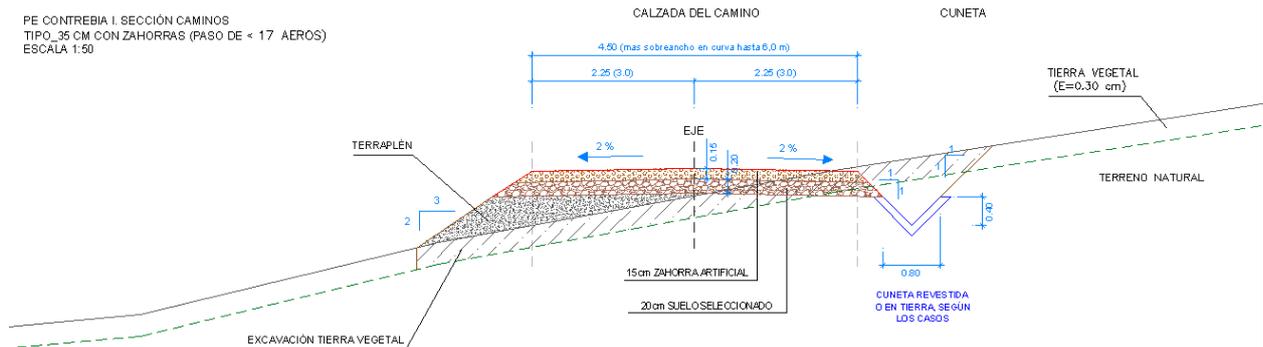


Figura 3: Sección tipo Zahorra 35.

- Sección en hormigón, para pendientes superiores al 10%. Estaría formada por 15 cm de hormigón de resistencia a la flexión por tensión $S'c=30 \text{ kg/cm}^2$ con $\# \varnothing 8 @ 150 \times 150$, sobre una Subbase de 10 cm.

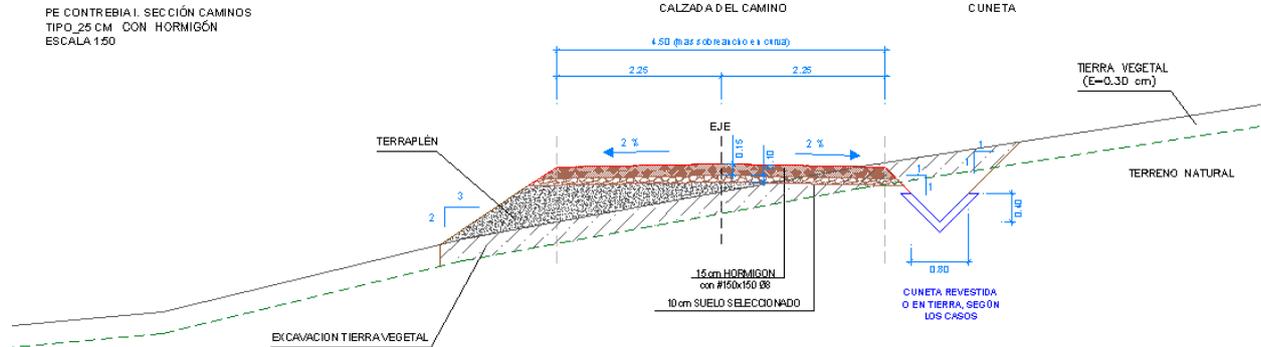


Figura 4: Sección tipo Hormigón.

Los firmes a realizar en los ejes de los caminos son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Hormigón (m ³)	BASE (m ³)	SUBBASE(m ³)
CT1_CA_01	0,00	3165,32	4446,58
CT1_CA_02	0,00	949,42	1353,29
CT1_CA_03	0,00	193,11	267,76
CT1_CA_04	0,00	1488,41	2116,25
CT1_CA_05	0,00	2505,99	3535,63
CT1_CA_06	0,00	1594,38	2248,3
CT1_CA_07	147,67	1532,02	147,67
CT1_CA_08	0,00	275,61	376,69
CT1_CA_09	0,00	1790,72	2531,26
CT1_CA_10	0,00	1287,63	1822,98
CT1_CA_TM	0,00	298,4	438,11
TOTAL	147,67	15.081,01	19.284,52

Tabla 18: Firmes de los ejes de caminos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oliara.gov.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

5.3. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Contrebias I-II 220/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Contrebia I de (49,40 MW).

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afeción al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de hasta 1,20 m y una profundidad de hasta 1,20 m, con un lecho de arena silícea de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena silícea de río (C) y una placa de PVC (2) para protección mecánica. La zanja se tapaná con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas (B) y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras (A) procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota $-0,60$ m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

Para señalar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm., y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

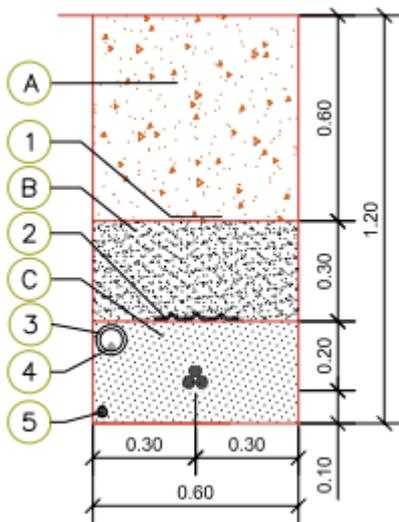


Figura 8: Zanja de una terna.

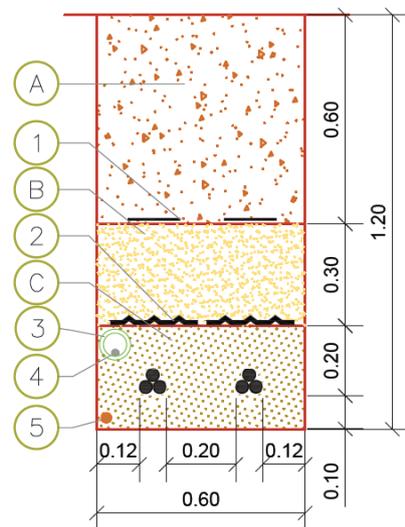


Figura 9: Zanja de dos ternas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

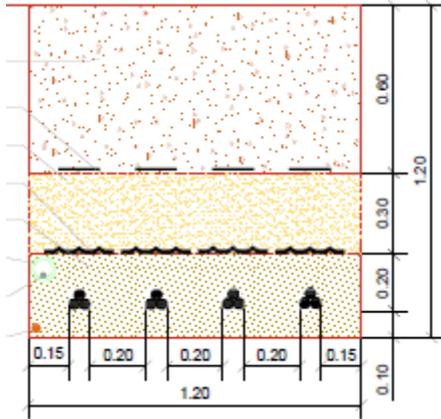


Figura 10: Zanja de cuatro ternas.

Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm (***)
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
⚡	CABLE MT AL 18/30 KV
○	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1
6	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm

Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL

Figura 11: Leyenda explicativa zanjas.

A modo de resumen se muestra una tabla con las principales longitudes de zanjas:

TIPO DE ZANJA	LONGITUD (m)
1 terna	9.141,79
2 ternas	8.859,64
4 ternas	2.922,62

Tabla 23: Resumen de longitudes de zanjas.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZADO : VIZA215597
<http://e-dialtaibgoit-e-visado.nei/validarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGL>
 22/9
 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

6. Descripción de las afecciones

6.1. Descripción de la zona de estudio

A nivel hidrográfico, la zona pertenece a la cuenca del Ebro, en su margen derecha. La subcuenca a la que pertenece es a la del río Jalón, desde el río Grío hasta su desembocadura en el Ebro.

Es una zona agrícola con pequeñas vales que son tributarias de otras de mayor entidad y con dirección principal SE-NO, hasta su desembocadura en el río Jalón.

Las vales son barrancos de fondo plano que presentan funcionamiento efímero en época de lluvias. El fondo de los mismos está colmatado por depósitos de valle, que tienen usos agrícolas en la mayoría de los casos.

La propia pendiente de las vales puede ser notable, muchas veces superior al 1%. Las vales o barrancos laterales, normalmente más estrechos y ramificados, convergen hacia una val principal colectora de mayor entidad.

Desde el punto de vista morfológico el ámbito del estudio está formado por un paisaje muy plano, con suaves lomas y vaguadas amplias que recogen las aguas de escorrentía y las conducen hasta las vales cercanas.

Se han detectado cauces públicos pertenecientes a la red hidrográfica a escala 1:25.000 del I.G.N. en el ámbito del parque eólico, concretamente los denominados “Barranco de Val de Tomillar o de Val Rodel”, “Barranco de Val de Madre” así como otros innominados, los cuales son atravesados por los viales del parque eólico.

En cuanto a la hidrogeología, según se ha consultado en el SITEbro, la zona de actuación no se encuentra sobre ninguna masa de agua subterránea de consideración; sin embargo muy próximo al parque, en los lados sur y oeste, se ubica la masa subterránea denominada “Campo de Cariñena”.

6.2. Drenaje transversal

Una vez medida la superficie de aportación de las cuencas interceptadas por los distintos viales del parque, se han obtenido, mediante la fórmula de Manning, el caudal que debe ser evacuado por cada una de las Obras de Drenaje definidas a lo largo de la traza.

La ecuación de Manning empleada es:

$$Q = \frac{A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q = Caudal en m³/s

n = Coeficiente de rugosidad de Manning. En este caso se ha adoptado como valor del número de Manning 0,017 para elementos de hormigón sin mantenimiento.

A = Área mojada en m²



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraگون.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=348NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

i = Pendiente longitudinal en m/m

R_h = Radio hidráulico de la sección, en m

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad del cauce natural interceptado, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural. Para ello, se toma como criterio prioritario realizar pasos de agua mediante vados o badenes hormigonados, que garantizan el paso de las aguas sobre el camino de acceso en lámina libre. El badén debe tener una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, de manera que la geometría natural del cauce no se vea alterada.

En los casos en los que no se puede adaptar el trazado de los caminos y viales a la rasante del terreno y éstos interceptan los cauces naturales en terraplén, se deben ejecutar las obras de drenaje transversal, compuestas por tubos o marcos de hormigón prefabricado, que deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- La capacidad hidráulica de la obra de restitución del cauce se diseña para transportar caudales de periodo de retorno de 100 años, como mínimo.
- La pendiente longitudinal y la geometría de la sección permiten que la velocidad máxima del agua sea siempre inferior a 6,0 m/s (recomendado <3 m/s) para evitar erosiones y superior a 0,5 m/s para prevenir las sedimentaciones.
- Las obras de drenaje transversal se diseñarán con un resguardo mínimo para el caudal de diseño que evite sobrepresiones en el dintel de las mismas.

Dadas las escasas pendientes del terreno natural y para facilitar la limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje, se establece como criterio un diámetro mínimo de DN600 para los conductos en ODT en vaguadas naturales o puntos bajos del vial, para evitar embalsamientos de agua que pudieran debilitar el talud donde se asienta el camino o plataforma del aerogenerador.

Por otra parte, nos encontramos con que en algunas zonas los viales atraviesan zonas de flujo disperso a lo largo de la pendiente del terreno natural, sin zonas de paso bien marcadas. La disposición de los viales que se ha planteado, aprovechando los viales existentes e intentando minimizar el movimiento de tierras, hace que estos flujos se capten mediante cunetas de guarda o de plataforma en los tramos de desmonte, conduciéndose hasta puntos de desagüe natural.

La ubicación de los vados previstos en los viales del Parque Eólico Contrebia I son:

Nº VADO	VIAL	P.K. INICIO	Longitud (m)
VADO Nº 1	CT1_CA-01	0+125	30
VADO Nº 2		0+455	40
VADO Nº 3		0+780	20
VADO Nº 4		0+930	25



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraگون.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=34ENDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Nº VADO	VIAL	P.K. INICIO	Longitud (m)
VADO Nº 5		1+380	35
VADO Nº 6		1+660	25
VADO Nº 7		2+035	20
VADO Nº 8		2+244	20
VADO Nº 9		2+550	25
VADO Nº 10	CT1_CA-02	0+250	40
VADO Nº 11		0+450	20
VADO Nº 12		0+885	40
VADO Nº 13	CT1_CA-04	0+587	25
VADO Nº 14		1+520	20
VADO Nº 15	CT1_CA-05	0+250	20
VADO Nº 16		0+430	95
VADO Nº 17	CT1_CA-06	0+130	25
VADO Nº 18	CT1_CA-07	0+292	80
VADO Nº 19		1+200	20
VADO Nº 20	CT1_CA-09	0+370	40
VADO Nº 21		0+630	95
VADO Nº 22	CT1_CA-10	0+115	85
VADO Nº 23		0+410	55
VADO Nº 24		0+495	30
VADO Nº 25	CT1_CA-TM	0+432	30



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.mei/validar/CSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RGLL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

La ubicación de las ODT que se proyectan en los viales del Parque Eólico Contrebia I son:

Nº ODT	VIAL	P.K.	TIPO	DIMENSIONES	Longitud (m)
ODT Nº1	CT1_CA-01	0+560	2 TUBOS	Ø600	13

Nº ODT	VIAL	P.K.	TIPO	DIMENSIONES	Longitud (m)
ODT Nº2	CT1_CA-04	0+034	TUBO	Ø600	11
ODT Nº3	CT1_CA-07	1+791	TUBO	Ø600	24
ODT Nº4	CT1_CA-08	0+185	3 TUBOS	Ø600	24
ODT Nº5	CT1_CA-09	0+548	TUBO	Ø600	13
ODT Nº6		0+987	TUBO	Ø600	10
ODT Nº7	CT1_CA-10	0+022	TUBO	Ø600	14

6.3. Drenaje longitudinal

Al igual que en para las obras de drenaje transversal, para el cálculo hidráulico de las cunetas se aplica la ecuación de Manning. En este caso se ha adoptado como valor del número de Manning 0,017 para cunetas revestidas (aquellas que tienen una pendiente longitudinal mayor a un 7%) y 0,025 para cunetas sin revestir.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, cuando la cuneta intercepta alguna cuenca externa, se ha incluido como un caudal de aportación que se suma al caudal generado por la propia plataforma del camino.

Todos los viales (incluido el acceso a la torre meteorológica) y plataformas dispondrán a ambos lados de cunetas de forma triangular, de aproximadamente 0,8 m de ancho y 0,4 m de profundidad, con taludes 1H:1V, de manera que la lámina de agua no supere en ningún caso la altura de la cuneta.

En aquellos puntos en los que no se pueda mantener la continuidad del flujo por la misma cuneta o en las intersecciones con otros caminos se colocan tubos salvacunetas de DN400, que conectarán una cuneta con otra bajo la capa de firme. El tubo deberá ir embebido en un prisma de hormigón para su protección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=346NDL26C4V5RQIL>

22/9
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

7. Conclusión

Se ha analizado la hidrología de la zona de actuación del proyecto de parque eólico Contrebia I, de 49,40 MW, en el término municipal de Épila, en la provincia de Zaragoza.

El parque eólico está formado por doce (12) aerogeneradores de los cuales once (11) son del modelo General Electric GE158 de 5,0 MW, 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor y uno (1) es del modelo General Electric GE130 de 3,8 MW, 85 metros de altura y 130 metros de diámetro de rotor, cuya potencia unitaria estará limitada vía Scada o software, limitando la potencia del modelo GE158 a 4,2 MW y el modelo GE130 a 3,2 MW, a los que se llega mediante un vial de acceso que conectan con los viales interiores de otros parques eólicos y emplea los caminos ya existentes en la zona, acondicionándolos a las nuevas condiciones de trazado (anchura, radios de giro y pendientes) requeridas para la construcción y explotación del parque.

Se han analizado las cuencas y subcuencas interceptadas por estos caminos y dimensionado las obras de drenaje transversal y las cunetas necesarias para dar continuidad al flujo de agua natural.

Para ello, se ha priorizado el cruce mediante vados hormigonados, que no alteran la morfología de los cauces interceptados, y se ha tratado de evitar cruzamientos con cauces públicos.

En el resto de los casos, se dimensionan las obras de drenaje necesarias para garantizar la continuidad hidrológica del cauce, evitando sobrepresiones o desbordamientos que pudieran provocar daños en los caminos de acceso.

En fases posteriores o durante la construcción de las obras los elementos de drenaje podrán verse modificados si las condiciones del terreno así lo requieren.

Zaragoza, Septiembre de 2.021
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



SISENER INGENIEROS S.L.
Paseo Independencia 16, 1ª planta
50004 Zaragoza
Tlf.: 976 301 331 Fax: 976 214 760

Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e-visitado.meh.valida.csiv.aspx?CSV=-348NDL26C4V5RGL>

22/9
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

8. Planos

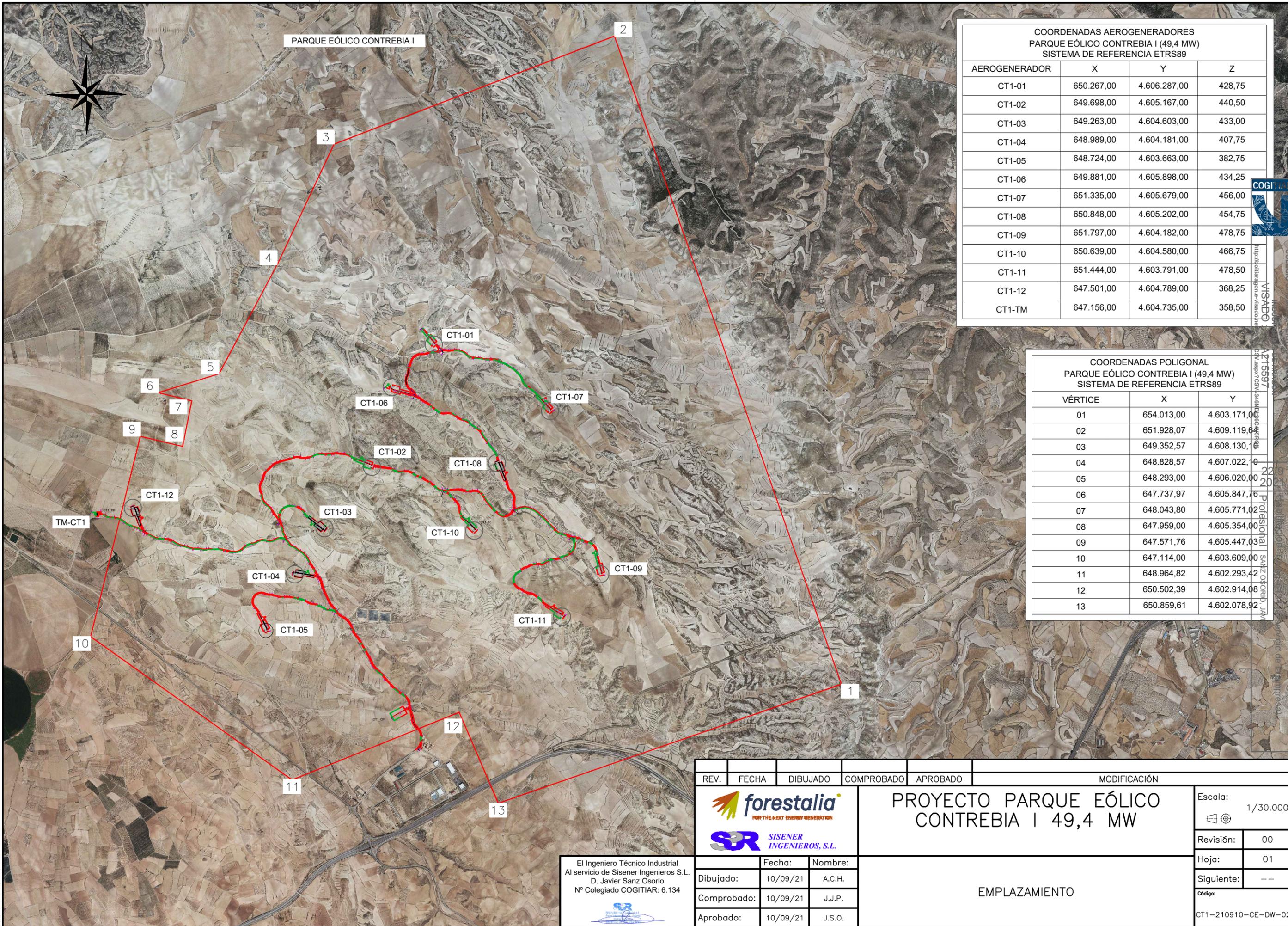
Nº PLANO	DESCRIPCIÓN
CT1-210910-CE-DW-01	SITUACIÓN
CT1-210910-CE-DW-02	EMPLAZAMIENTO
	CUENCAS AFECTADAS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA215597
<http://e.oitaraqon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=348NDL26C4V5RGLL>

22/9
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



PARQUE EÓLICO CONTREBIA I

COORDENADAS AEROGENERADORES PARQUE EÓLICO CONTREBIA I (49,4 MW) SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89			
AEROGENERADOR	X	Y	Z
CT1-01	650.267,00	4.606.287,00	428,75
CT1-02	649.698,00	4.605.167,00	440,50
CT1-03	649.263,00	4.604.603,00	433,00
CT1-04	648.989,00	4.604.181,00	407,75
CT1-05	648.724,00	4.603.663,00	382,75
CT1-06	649.881,00	4.605.898,00	434,25
CT1-07	651.335,00	4.605.679,00	456,00
CT1-08	650.848,00	4.605.202,00	454,75
CT1-09	651.797,00	4.604.182,00	478,75
CT1-10	650.639,00	4.604.580,00	466,75
CT1-11	651.444,00	4.603.791,00	478,50
CT1-12	647.501,00	4.604.789,00	368,25
CT1-TM	647.156,00	4.604.735,00	358,50

COORDENADAS POLIGONAL PARQUE EÓLICO CONTREBIA I (49,4 MW) SISTEMA DE REFERENCIA ETRS89		
VÉRTICE	X	Y
01	654.013,00	4.603.171,00
02	651.928,07	4.609.119,64
03	649.352,57	4.608.130,10
04	648.828,57	4.607.022,10
05	648.293,00	4.606.020,00
06	647.737,97	4.605.847,76
07	648.043,80	4.605.771,02
08	647.959,00	4.605.354,00
09	647.571,76	4.605.447,03
10	647.114,00	4.603.609,00
11	648.964,82	4.602.293,42
12	650.502,39	4.602.914,08
13	650.859,61	4.602.078,92

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN



FOR THE NEXT ENERGY GENERATION



PROYECTO PARQUE EÓLICO CONTREBIA I 49,4 MW

Escala: 1/30.000

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

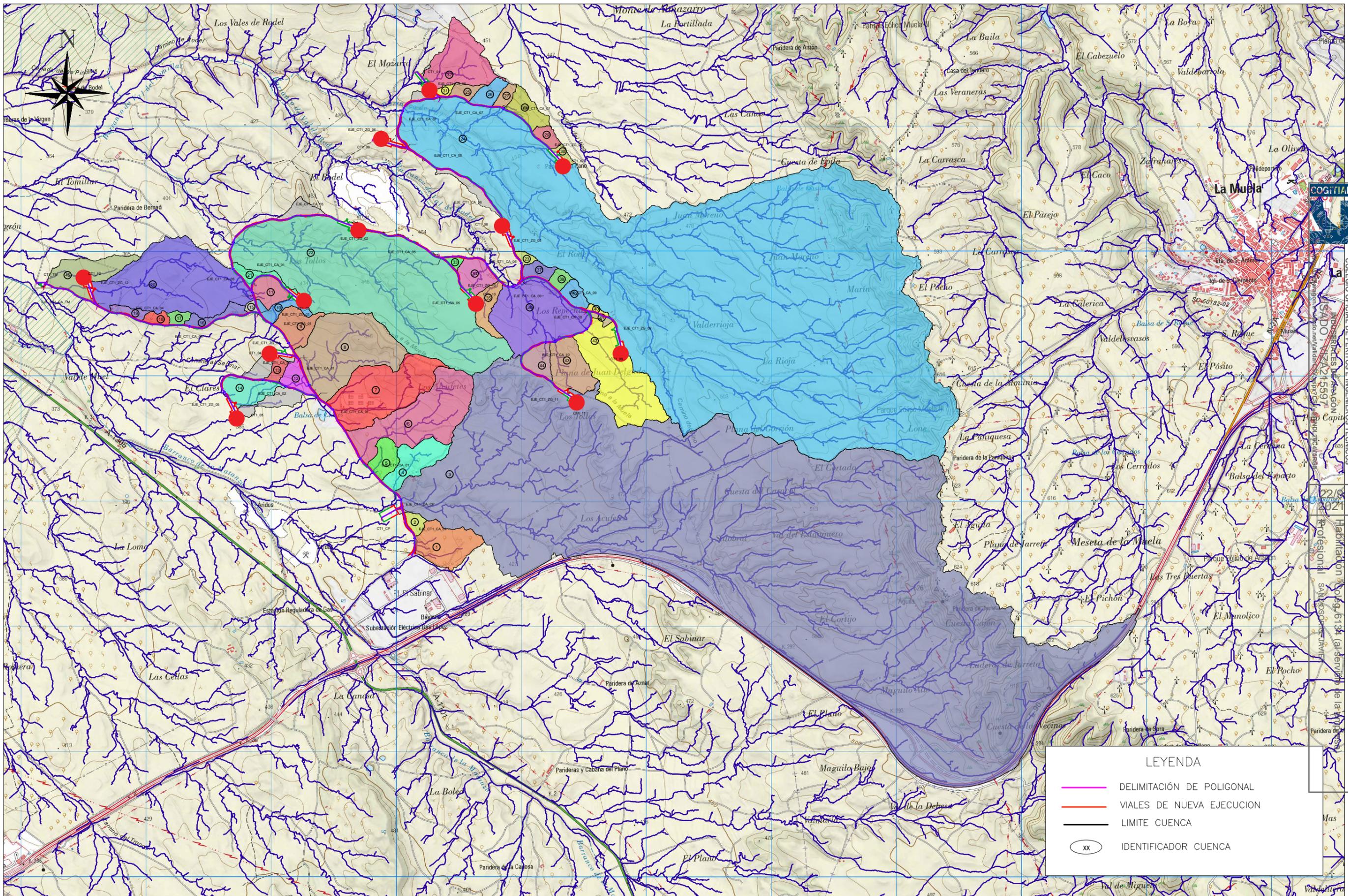
Código: CT1-210910-CE-DW-02

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



Fecha:	Nombre:
Dibujado: 10/09/21	A.C.H.
Comprobado: 10/09/21	J.J.P.
Aprobado: 10/09/21	J.S.O.

EMPLAZAMIENTO



LEYENDA

- DELIMITACIÓN DE POLIGONAL
- VIALES DE NUEVA EJECUCION
- LIMITE CUENCA
- XX IDENTIFICADOR CUENCA

PETICIONARIO: 	PROYECTO PARQUE EÓLICO "CONTREBIA I" HIDROLOGÍA-DRENAJE	EQUIPO REDACTOR: SISENER INGENIEROS, S.L.	ESCALA: S/E	Nº PLANO: A1	DESIGNACIÓN: CUENCAS HIDROGRÁFICAS INTERCEPTADAS	FECHA: SEP. 2021 PAGINA: 1 de 1
-------------------	---	---	----------------	------------------------	--	--

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INGENIEROS DE CARRETERAS
 S.A.D.O. : A.Z.A.2.559.7
 Profesional S.M. ESCOBAR JAVIER
 Matrícula nº 6134 (al servicio de la profesión)