PROYECTO DEL MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II

Separata Confederación Hidrográfica del

GARCIA GALIANO ALEJANDRO - 47305899M

Firmado digitalmente por GARCIA GALIANO ALEJANDRO - 47305899M
Fecha: 2025.01.23 18:10:33 +01'00'

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
COIIM - MADRID

Nº VISADO 202500298
FECHA DE VISADO 24/01/2025

VISADO

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA
COLEGIADO/A Nº: NOMBRE
18428 COIIM ALEJANDRO GARCIA GALIANO

ÍNDICE

1. Objeto y alcance 1
2. Datos del promotor 1
3. Normativa 2
Obra civil y estructuras 2
Hidrología 3
4. Descripción del parque 4
1.1. Situación y emplazamiento 4
1.2. Descripción de la poligonal 4
1.3. Recurso eólico 6
1.4. Aerogeneradores 7
1.5. Torre de medición del módulo 10
1.6. Acceso al módulo de generación eólico 11
1.7. Instalaciones Complementarias 11
1.8. Descripción de la evacuación 11
1.9. Vial de acceso-conexión viales existentes 12
1.9.1. Resumen movimiento de tierras 12
1.9.2. Sección de firme 13
1.10. Red de viales del Módulo 13
1.10.1. Resumen movimiento de tierras 14
1.10.2. Secciones de firme 14
1.11. Zonas de giro 16
1.12. Zonas de cruce 17
1.13. Plataformas 18
1.13.1. Resumen movimiento de tierras 18
1.14. Cimentaciones 19
1.15. Zanjas y canalizaciones 20
1.16. Instalaciones complementarias (campamento de obra, aparcamiento y zona de acopio; planta de hormigón) 22
5. Afecciones a infraestructuras pertenecientes a la Separata Confederación Hidrográfica del Ebro22
6. Conclusión 24
7. Presupuesto 25

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253312.

1. Objeto y alcance

La presente separata al proyecto técnico se redacta con objeto de informar sobre las afecciones que se van a producir debido a una la instalación de un módulo de generación eólica diseñado para la hibridación del parque fotovoltaico AUGUSTO II.

El módulo de generación eólico está ubicado en el término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal. La instalación híbrida tendrá un total de 30,179 MW instalados, de los cuales 17,979 MWp (16,37 MW en inversores, 14,76 MW nominales) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento y en adelante "El proyecto". Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable permitiendo optimizar la capacidad de evacuación y mejorar la calidad y estabilidad del suministro.

De acuerdo con la disposición adicional decimocuarta del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el promotor debe proceder a comunicar al gestor de la red su intención de actualizar la solicitud de acceso y conexión otorgada, recabando del mismo su pronunciamiento sobre si la instalación propuesta puede seguir considerándose la misma que tiene otorgados dichos permisos.

Las instalaciones de generación del Módulo eólico Eólico AUGUSTO II de 12,2 MW afectan al siguiente término municipal en la provincia de Huesca:

- Gurrea del Gállego

Tabla 1. Afecciones TTMM.

Municipio	Instalaciones
Guerra de Gállego	- Adecuación de caminos - Viales de nueva construcción - Plataformas de montaje y cimentaciones - Líneas eléctricas enterradas - Aerogeneradores (HIBAU2_01,02) - Torre de Medición - Centro de Seccionamiento (objeto de otro proyecto)

2. Datos del promotor

- Titular: ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L.
- CIF: B87895900
- Domicilio Social: Calle Juliana, nº2, local 3, 28280, El Escorial (Madrid)

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

- Domicilio a efecto de notificaciones: C/ Coso, 34, 4ª planta, 50004 Zaragoza
- Teléfono de contacto: 662500765
- Correo electrónico: athmos@athmossostenibilidad.com

3. Normativa

Obra civil y estructuras

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- RD 163/2019: certificación del control de producción de los hormigones fabricados.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3- IC Señalización de obra).
- AASHTO guide for design of pavement structures. American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.
- Norma 6.1 IC: Secciones de firme de la Instrucción de Carreteras. Ministerio de Fomento. Gobierno de España, 2003.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio,

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.

- Real Decreto de 29 de junio por el que se aprueba el nuevo Código Estructural, que sustituye a la anterior normativa sobre estructuras de hormigón y de acero, la EHE 08 y la EAE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016 de 10 junio, que aprueba la Instrucción para la recepción de cementos -RC-16.

Hidrología

- Directiva 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

4. Descripción del parque

El Proyecto consiste en la hibridación de una planta solar fotovoltaica AUGUSTO II, con un módulo de generación eólico compuesto por 2 aerogeneradores GE6.1MW 158RD-120,9HH de 120,9 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW, cuya instalación de generación se ubica en el término municipal de Guerra del Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal.

1.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones de generación del Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW afectan al término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal.

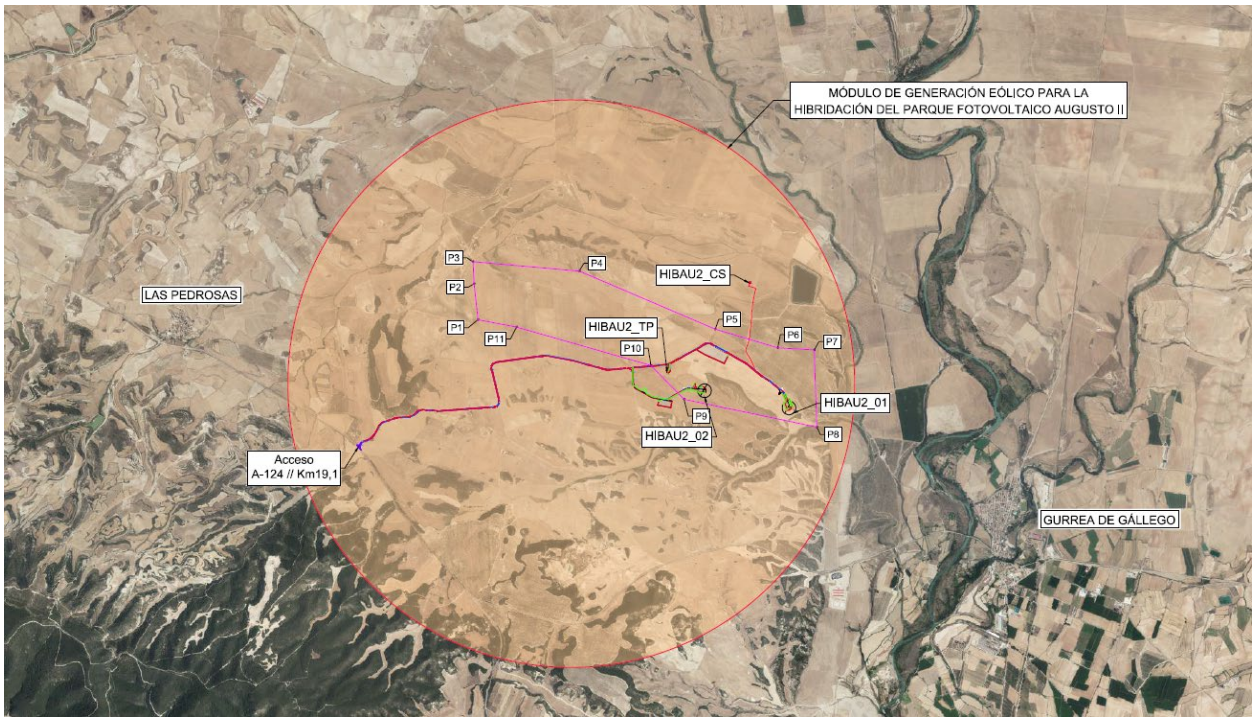


Imagen 1. Situación del Parque.

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso.

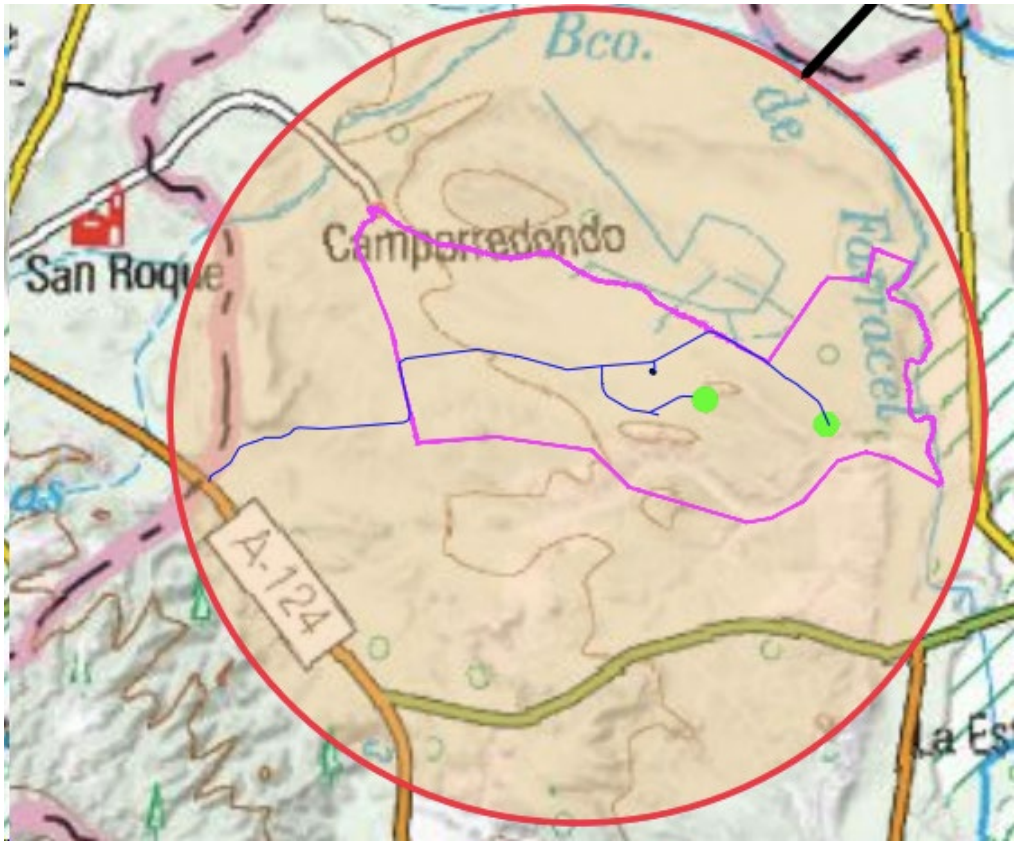
1.2. Descripción de la poligonal

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

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

Tabla 2. Coordenadas de la Poligonal del Parque.

Puntos	X	Y
P1	683216	4654992
P2	683185	4655888
P3	682762	4655914
P4	682034	4656128
P5	681672	4655315
P6	681286	4655708
P7	680455	4656804
P8	679725	4656154
P9	679277	4656240
P10	679230	4656656
P11	679218	4656912



Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

Imagen 2. Poligonal del Parque.

1.3. Recurso eólico

Para la realización de cualquier estudio de recurso eólico es imprescindible contar con datos registrados en torres meteorológicas instaladas en la zona a estudiar. En el caso del MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO AUGUSTO II existe una torre de medición que se ubica en el emplazamiento del parque eólico y cuenta con un periodo de medida de más de tres años, en general con buena disponibilidad en su nivel de medida más representativo. Dispone de datos de viento registrados a 100.1 m, cumpliendo con la normativa vigente al ser una altura de medición superior a 2/3 de la altura del buje del modelo del aerogenerador propuesto (120,9 m).

Los datos registrados por los distintos sensores de medición han sido sometidos a un control de calidad para identificar fallos en los mismos y anomalías en los registros de las distintas variables.

Las series de datos de velocidad registrados por anemómetros redundantes se han combinado tras eliminar la afección de la estructura de la propia torre sobre los sensores de medición. La serie de datos obtenida a la altura superior se ha extendido en el tiempo a partir de una serie de 23 años de datos de mesoescala (era5), siendo por tanto representativa del largo plazo. A partir de esta serie de datos se ha obtenido la serie diezminutal de viento de largo plazo extrapolada a altura de buje considerando el perfil vertical de viento medido.

Tabla 3. Torre meteorológica instalada en el emplazamiento.

Torre Meteorológica	UTM 30N ETRS89 X [m]	UTM 30N ETRS89 Y [m]	Periodo de Medida	Altura de los Sensores
ODÓN DE BUEN II	680325	4652583	2019-04-22 a 2022-10-10	Anemómetro 10001/99,9/85/84,8/65,0/45,1 m Veletas 82,9 / 44,9 m Termómetro 84 m Barómetro 10,5 m Higrómetro 84 m

La evolución del recurso se ha llevado a cabo modelizando el flujo de viento en el emplazamiento con la herramienta windPRO 4.0, la cual se basa en el modelo número WAsP 12 (Wind Atlas Analysis and Application Program – v12.07).

Como datos de entrada para el modelo numérico se ha definido la topografía del emplazamiento mediante etapas de elevación y de ocupación del terreno (rugosidad)

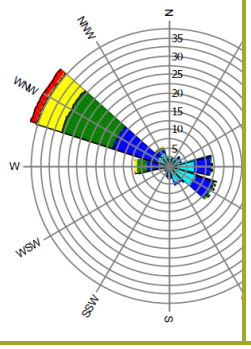
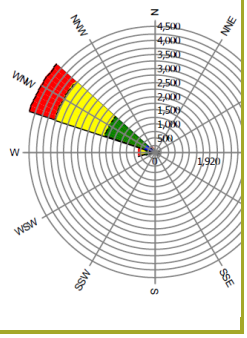
El mapa de elevación consiste en un mapa digitalizado del terreo con curvas de nivel con una resolución de 5 m obtenido del Modelo Digital del Terreno MDT 05 del Instituto Geográfico Nacional.

El mapa de rugosidad del terreno se ha desarrollado por Forestalia a partir de un mapa descargado del servidor Corine Land Cover 2018 a través de windPRO. Corine Land Cover 2018 es un conjunto de datos que se obtiene por interpretación visual de imágenes satélite de alta resolución. Consiste en un inventario de ocupación del terreno basado en 44 clases, que son transformadas posteriormente a longitud de rugosidad para su uso en windPRO. Está producido y puesto a disposición por la European Envionment Agency (EEA). A partir de este mapa inicial, la rugosidad del terreno se ha digitalizado a mano contrastando distintas fuentes como puede ser el propio Corine

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Land Cover, imágenes de satélite de Google Earth o fotografías tomadas en el emplazamiento durante visitas realizadas a campo entre otros.

Tabla 4. Rosas de viento y de energía en la torre de medición Odón de Buen II a 120,9 m.

Torre Meteorológica	Rosa de Viento	Rosa de Energía
ODÓN DE BUEN II 120,9 m		

1.4. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Eólico AUGUSTO II consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la provincia de Huesca (Aragón), dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

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

Tabla 5. Coordenadas de los aerogeneradores.

NOMBRE	X	Y	Tipo de Aerogenerador	Término municipal
HIBAU2_01	682891	4655215	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO
HIBAU2_02	681910	4655415	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Augusto II serán modelo GE 158-6.1MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 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.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253312.

Las partes principales de un aerogenerador son:

- La góndola-carcasa que protege las partes fundamentales del aerogenerador.
- Las palas del rotor transmiten la potencia del viento hacia el buje.
- El buje que es la parte que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.
- Eje de baja velocidad que conecta el buje del rotor al multiplicador. Su velocidad de giro es muy lenta.
- El multiplicador, permite que el eje de alta velocidad gire mucho más rápido que el eje de baja velocidad.
- Eje de alta velocidad, gira a gran velocidad y permite el funcionamiento del generador eléctrico.
- El generador eléctrico que es una de las partes más importantes de un aerogenerador. Transforma la energía mecánica en energía eléctrica
- El controlador electrónico, es un ordenador que monitoriza las condiciones del viento y controla el mecanismo de orientación.
- La unidad de refrigeración, mecanismo que sirve para enfriar el generador eléctrico.
- La torre que es la parte del aerogenerador que soporta la góndola y el rotor.

En las siguientes tablas se indica las características de cada uno de los elementos:

Generador

Tabla 6. Datos del Aerogenerador.

Generador	
Type	Asynchronous doubly-fed induction
Maximum power	5530 kW
Nominal Speed	1692 / 1692 / 1824 / 1824 rpm (50 hz)

Rotor

Tabla 7. Datos del Rotor.

Rotor	
Type	3 bladesHorizontal axis wind turbine with variable rotor speed
Position	Upwind
Diameter	158 m
Swept área	19607 m2
Power regulation	Pitch control
Rotor tilt	4 degrees

Palas

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Tabla 8. Datos de la Multiplicadora.

Palas	
Type	LM 77.4p
Blade length	77491 m
Max chord	4.0 m
Aerodynamic brake	Full feathering
Material	E-glass and carbon fibre reinforced polyester
Surface gloss	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Surface color	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)

Multiplicadora

Tabla 9. Datos de la Multiplicadora.

Multiplicadora	
Type	Planetary helical gearbox
Gear ratio	188.15
Lubrication system	The gearbox is lubricated by a forced, cooled lubrication system and a filter assist to maintain oil cleanliness

Torre

Tabla 10. Datos de la Torre.

Torre	
Type	Tubular steel
Hub height	120.9 m
Surface gloss	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Color	RAL 7035 (light grey)

Transformador

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Tabla 11. Datos del Transformador.

AEROGENERADOR GE 158-6.1 MW	
Potencia nominal	6.100 kVA
Relación de transformación	0,69/30 kV
Grupo de conexión	Dyn11yn11
Regulación de tensión	+/-2 x 2.5%
Frecuencia	50 Hz
Tipo de aislamiento	ONAN

1.5. Torre de medición del módulo

La torre de medición del módulo de generación eólico AUGUSTO II estará instalada en la siguiente ubicación:

Tabla 12. Coordenadas torre de medición.

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
HIBAU2_TP	681479	4655636	380.86

La torre de medición denominada HIBAU2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBAU2_02.

La torre será de 118,4 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 120,9; 116,9; 114,4 y 41,9 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 116,9; 114,4 y 41.9 metros.

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

- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro
- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class Advance (4.3351.10.000).

Las veletas o sensores de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class (4.3151.10.001).

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

- Altura 2,00 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG Symphonie Pro.
- Altura de 116,9 m. Una Weather Station (WS) compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión tipon Lufft WS300.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

La cimentación de la misma será sobre 3 pilaretes de lado 1m y una altura 1.4m, apoyados sobre una zapata cuadrada de lado 11 m y 0.6 m de canto.

La torre de parque se alimentará desde el aerogenerador más cercano. También estará unida a los anillos de telecomunicaciones del módulo mediante cable fibra óptica.

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 1.775 m, con un movimiento de tierras de 928 m^3.

El acceso a la torre se situará en pk 4+378 del vial HIBAU2_01 y tendrá una longitud de 60 metros y un ancho de 3 metros. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Tabla 13. Tabla de Mediciones del vial de acceso a la torre.

Desbroce (m2)	Tierra Vegetal (m3)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM (m3)	Desmonte (m3)	Base Granular (ZA-20 98% PM) (m3)	Subase Granular (Suelo Seleccionado 95% (PM) (m3)
1611,61	483,8	150,58	88,05	--	484,48

1.6. Acceso al módulo de generación eólico

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

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.

1.7. Instalaciones Complementarias

Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

1.8. Descripción de la evacuación

La energía generada por el módulo de generación eólico Augusto II será evacuada mediante una línea subterránea de 30 kV hasta la SET AUGUSTOS.

El módulo eólico se ubica en el entorno de un conjunto de instalaciones que compartirán punto de conexión en el Centro de Seccionamiento asociado al parque fotovoltaico AUGUSTO I. Con objeto de

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

evitar las afecciones ambientales derivadas de la implantación de una duplicidad de infraestructuras de evacuación, se ha previsto la compartición de algunas infraestructuras de evacuación de estas instalaciones. Los módulos de generación eólicos para hibridación AUGUSTO I y AUGUSTO II compartirán zanja de evacuación hasta sus respectivas celdas de línea en el Centro de Seccionamiento.

La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

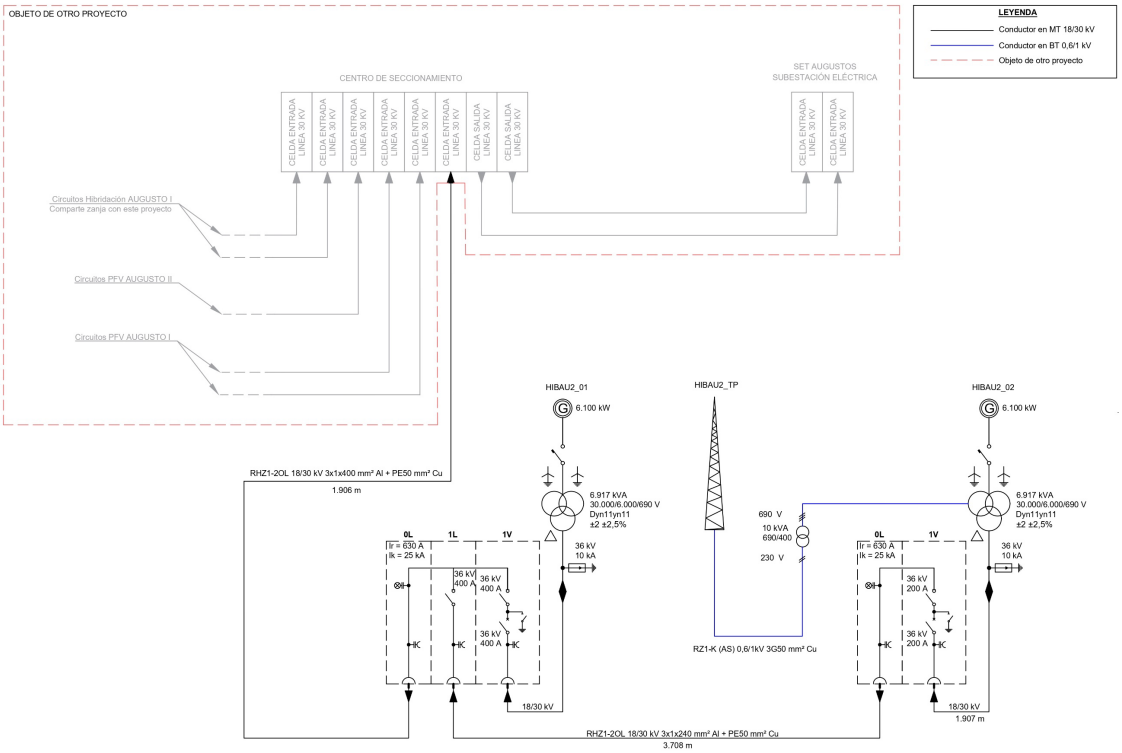


Imagen 3. Diagrama de la infraestructura.

1.9. Vial de acceso-conexión viales existentes

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

1.9.1. Resumen movimiento de tierras

Tabla 14. Resumen de movimiento de tierras.

Acceso-HIBAU2_01 (60m)	Volumen (m³)
AC22 BIN BC 50/70 (10cm)	120,00
AC16 SURF BC 50/70 (10cm)	120,00

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

1.9.2. Sección de firme

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

Vial granular:

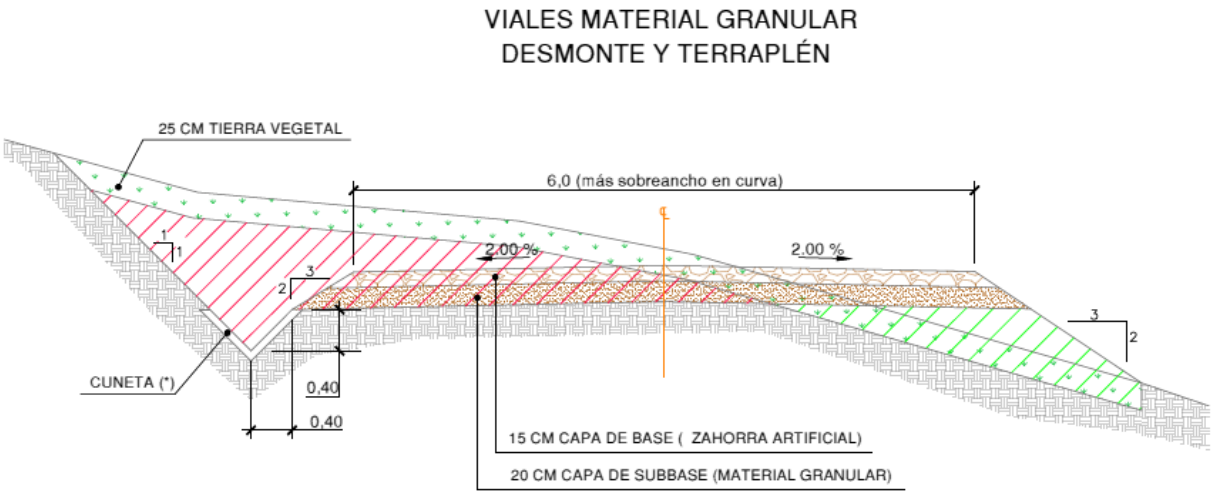


Imagen 4.Sección Vial Granular.

Vial hormigonado:

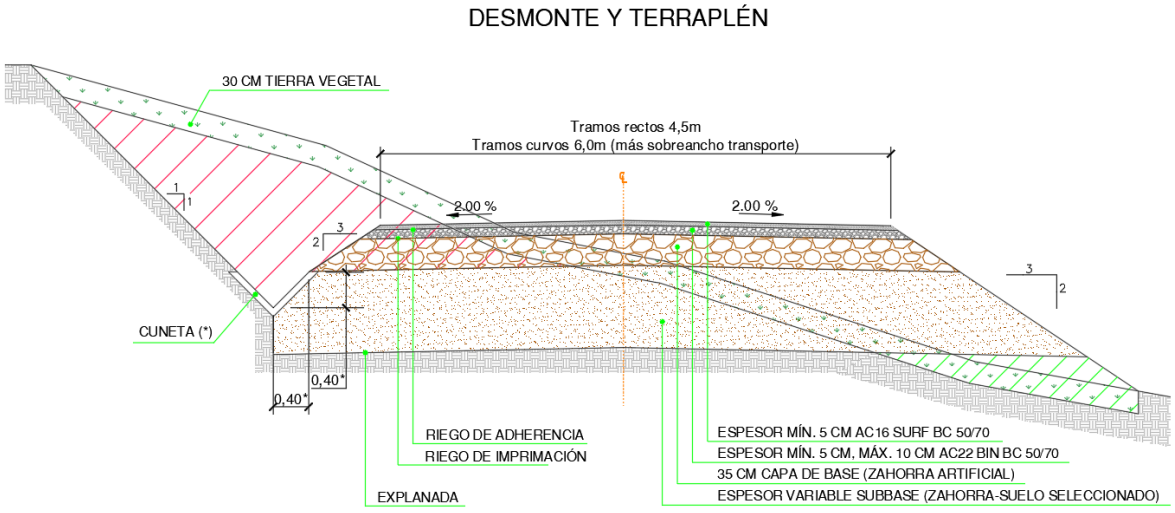


Imagen 5. Sección Vial Aglomerado.

1.10. Red de viales del Módulo

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 4 viales con una longitud de unos 7 km acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

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 en tramos rectos y en tramos curvos 6 m marcha hacia adelante, marcha atrás tendrían una anchura mínima con vehículos cargados en tramos rectos de 5 m y con vehículos descargados un mínimo de 4.5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 3 metros. Se aplican sobreanchos según simulación de transporte.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 60 metros.
- Acuerdo vertical mínimo KV 700.
- Pendiente máxima del 14%.
- 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.
- 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.

1.10.1. Resumen movimiento de tierras

En el Anexo de Trazado de Viales, se desarrollan los cuadros completos de movimiento de tierras del vial de acceso, se muestra a continuación el resumen de los mismos:

Tabla 15. Resumen Movimiento de Tierras de Viales.

Vial	Excavación T. Veg (m³)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)
EJE HIBAU2_01	4550,20	15113,98	5311,39
EJE HIBAU2_02	903,73	212,70	1553,09
EJE HIBAU2_Oficinas	2015,39	2201,70	1580,59
EJE HIBAU2_TP	320,96	28,98	23,86

1.10.2. Secciones de firme

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Vial granular:

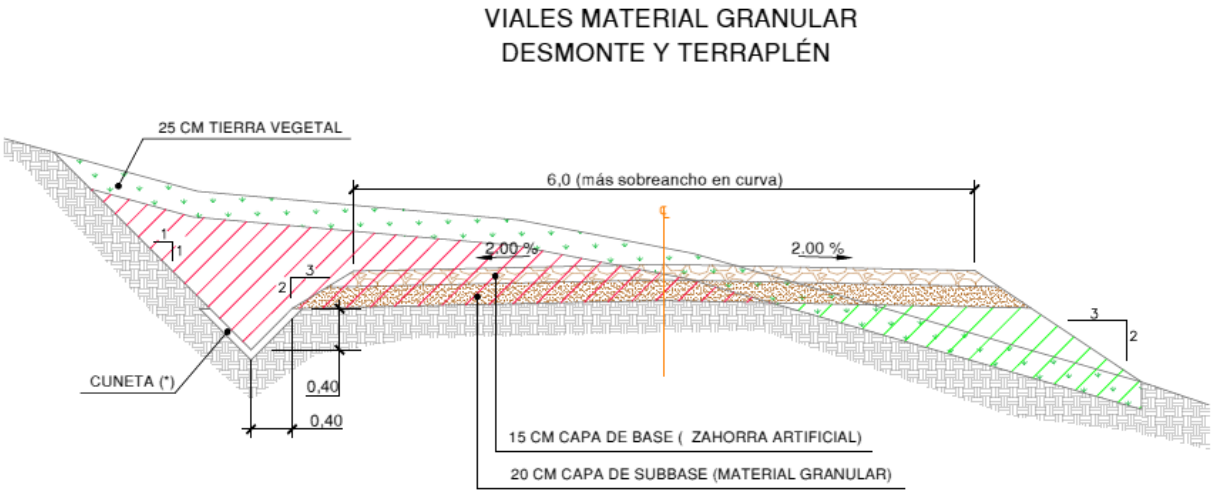


Imagen 6. Sección Vial Granular.

A continuación, se muestra un resumen de los materiales empleados para la formación de los viales:

Tabla 16. Materiales utilizados por vial.

Vial	Zahorra (m³)	S. Seleccionado (m³)
EJE HIBAU2_01	4705,54	6888,60
EJE HIBAU2_02	216,95	318,91

1.11. Zonas de giro

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

El diseño de la zona de giro es:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: en la que una vez descargada la pala y recogida la extensión del camión de transporte requiere menor superficie y menores radios de giro, estas zonas de giro se han ubicado en los cruces de viales y cuentan con 2 zonas de giro ubicadas con la siguiente disposición: Zona de Giro 01 en la plataforma HIBAU2_01 y Zona de Giro 02 en la plataforma HIBAU2_02.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

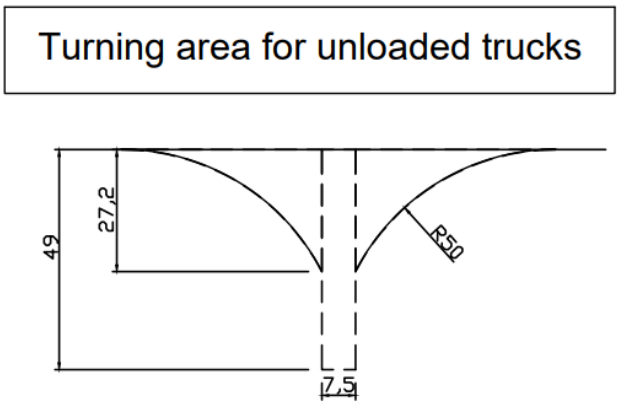


Imagen 7. Zona de giro pala descargada.

Las distintas zonas de giro que se han diseñado para este parque y las ubicaciones de cada una de estas zonas pueden apreciarse en los planos.

1.12. Zonas de cruce

Se disponen 4 zonas de cruce, según aparece en los planos "HIBAU2-231205-CE-DW-04" del proyecto, para posibilitar el cruce de camiones durante la fase de construcción. Se dispondrá de un sobreancho de 4 metros sobre el vial, con una longitud de unos 40 metros aprovechables. La disposición de estas zonas de cruce es la siguiente: Zona de Cruce 1 Pk 0+950 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 2 Pk 1+550 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 3 Pk 2+840 del Vial-HIBAU2_01 y Zona de Cruce 4 Pk 3+390 del Vial-HIBAU2_01.

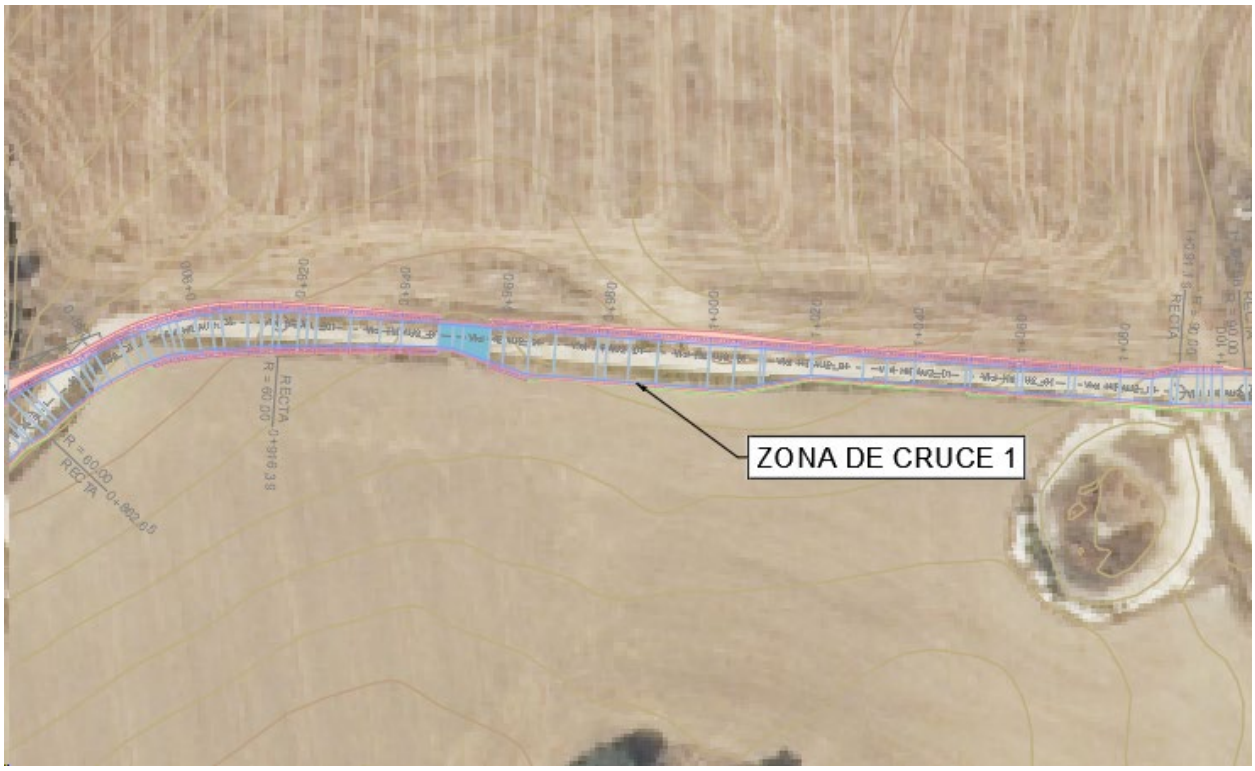
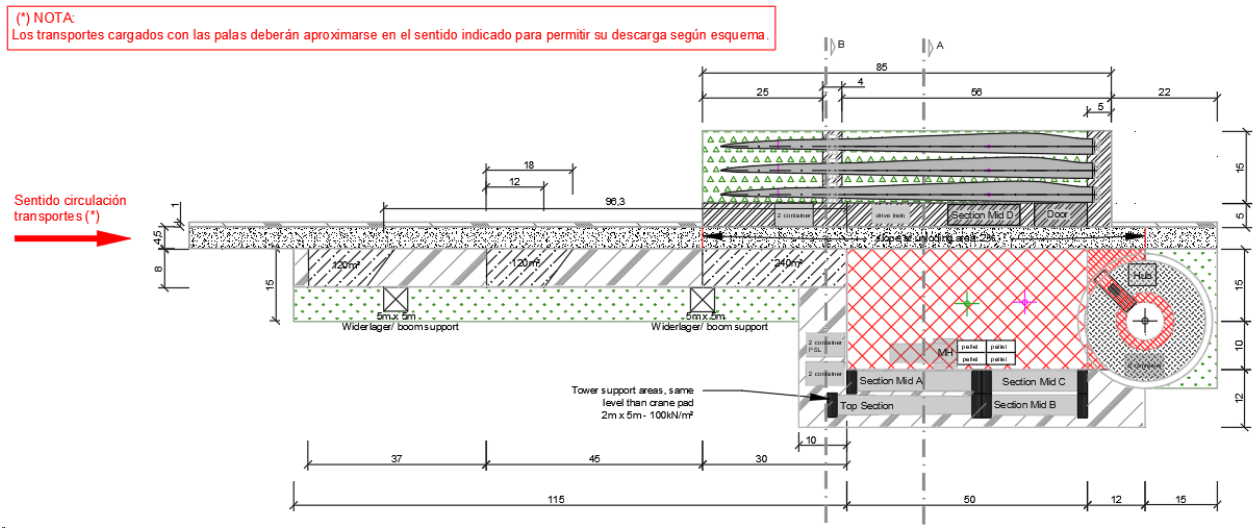


Imagen 8. Zona de Cruce.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

1.13. Plataformas

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 2 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.



Las plataformas que se han empleado tienen la siguiente tipología:

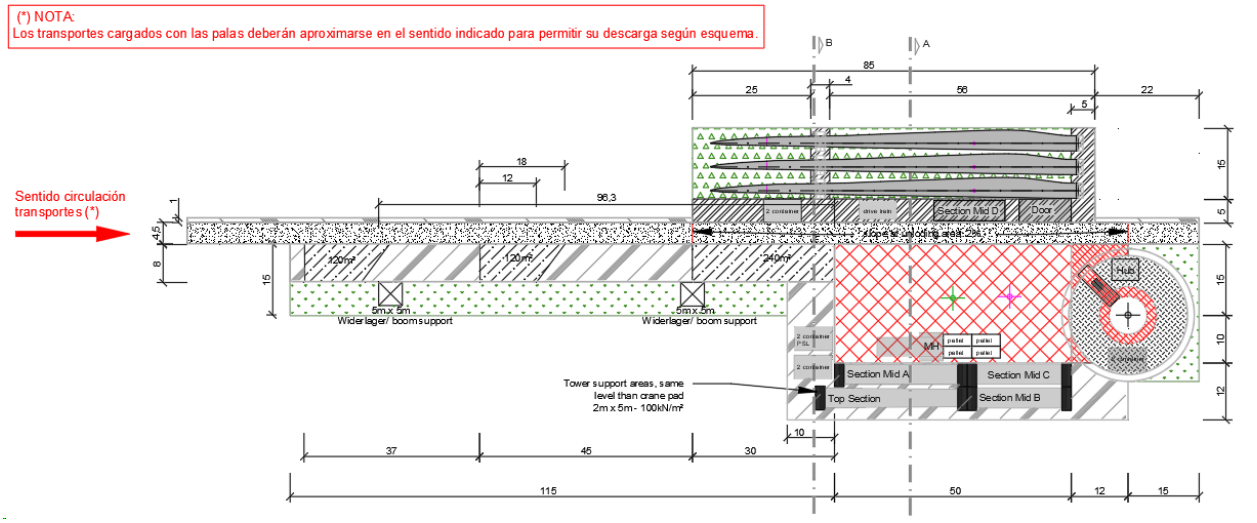


Imagen 9. Plataforma con acceso desde lado contrario al Aerogenerador.

1.13.1. Resumen movimiento de tierras

A continuación, se muestra el movimiento de tierras realizado para todas las posiciones:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Tabla 17. Cubicación Plataformas y explanadas.

CUBICACIÓN PLATAFORMAS y EXPLANADAS								
Plataforma	Área (m²)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)	Neto (m³)	Desbroce (30cm) (m³)	Zahorra (15cm) (m³)	S.Seleccionado (m³)	
Expla. Machaqueo	42219,24	9143,69	5950,03	3193.67<Desmonte>	12665,77	--	e=25cm	10003,91
Expla. Oficinas	11443,83	2850,35	3295,52	445.18<Terraplén>	3433,15	--	e=25cm	2673,71
PLT-HIBAU2_01	9144,47	8414,39	3357,58	5056.82<Desmonte>	2743,34	404,35	e=35&20cm	1286,85
Giro-HIBAU2_01	1473,23	396,59	115,66	280.93<Desmonte>	441,97	--	e=35cm	420,70
PLT-HIBAU2_02 & Giro	9703,38	2942,02	4506,59	1564,57<Terraplén>	2911,01	404,35	e=15&20cm	1707,55
Expla. HIBAU2_TP	1611,61	88,05	150,58	62.53<Terraplén>	483,48	484,48	e=35cm	--
Intersección Vial HIBAU2_01 & A124	1607,85	331,27	89,13	242.13<Desmonte>	0*	194,80	e=20cm	259,74
Intersección Vial HIBAU2_01 & HIBAU2_Oficinas	2451,69	931,05	2,32	928.73<Desmonte>	0*	279,67	e=20cm	372,89
Intersección Vial HIBAU2_Oficinas & HIBAU2_02	620,86	1,12	335,07	333.95<Terraplén>	0*	80,51	e=20cm	107,34
Σ	80212,30	25090,32	17802,60	7287.72 <Desmonte>	22678,73	1358,38	17310,10	

1.14. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado Nº 20250298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 14418. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GARANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

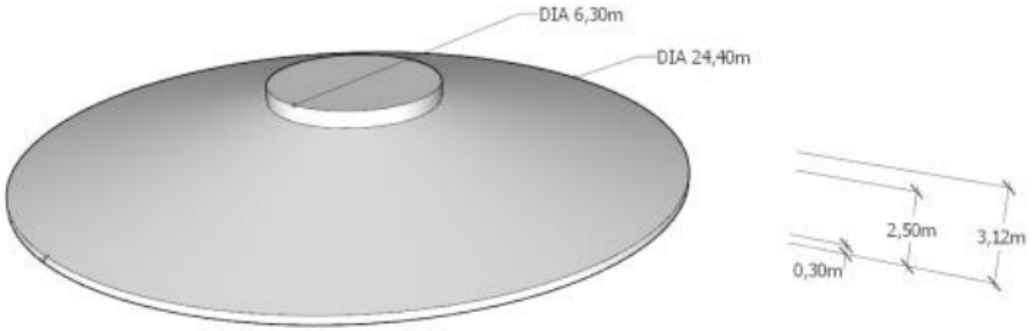


Imagen 10. Dimensiones de la cimentación.

1.15. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, la línea de baja tensión que alimentará la torre de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento que se ubica dentro del vallado del Parque FV Augusto I (objeto de otro proyecto), donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en el interior de los viales o paralelos a los mismos en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar 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.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado:

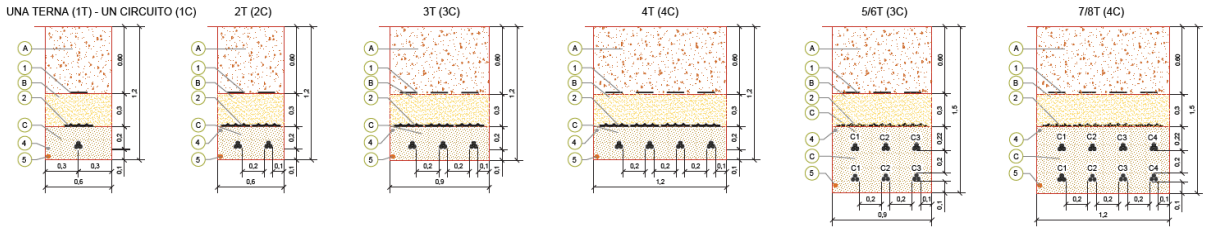


Imagen 11. Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola:

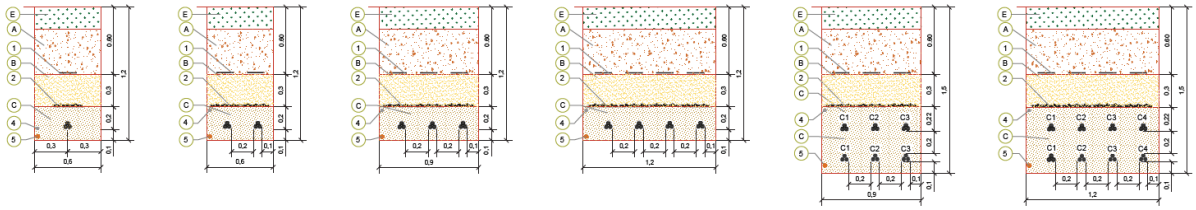


Imagen 12. Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrado en terreno agrícola.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes:

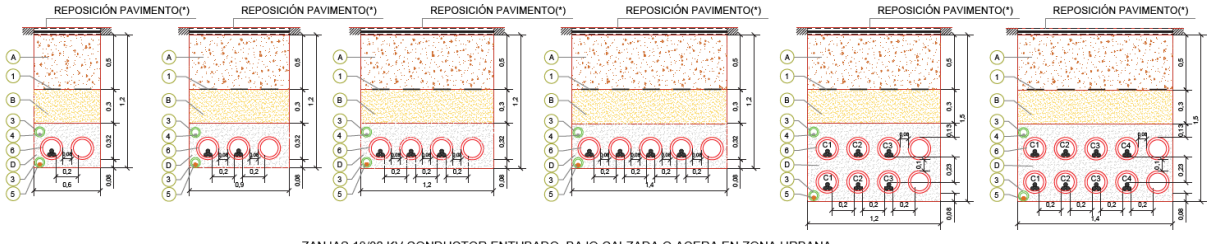


Imagen 13. Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes.

Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana:

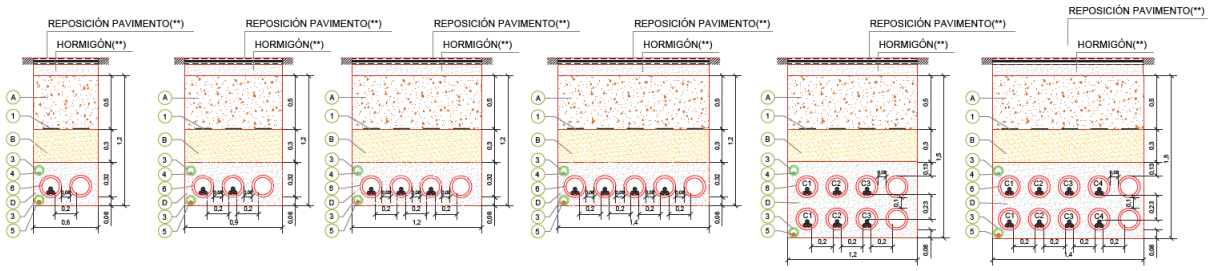


Imagen 14. Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana.

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

Tabla 18. Longitudes de Zanjas.

MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS					
Tipo de zanja	Longitud (ml)	Desbroce (m^2)	Tierra Vegetal (m^3)	Rellenos Localizados (m^3)	Excavación de pozos en suelos (m^3)
Una terna (BT)	111.64	66,98	20,10	60,29	80,38

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

Dos ternas	1780.38	1602,34	480,70	1442,11	1922,81
Tres ternas	2604.48	3125,37	937,61	2812,84	3750,45
Cuatro ternas	456.73	639,42	191,83	575,48	767,31

1.16. Instalaciones complementarias (campamento de obra, aparcamiento y zona de acopio; planta de hormigón)

Como se ha comentado en varios de los puntos anteriores, el módulo cuenta con zonas de parking, zona de campa de acopio y oficinas.

5. Afecciones a infraestructuras pertenecientes a la Separata Confederación Hidrográfica del Ebro

Las afecciones producidas por el Proyecto del Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II son dos, afección a la zona de Dominio Público Hidráulico del Barranco Nuevo del vial y cruce con el Barranco sin nombre de la línea de evacuación.

La afección con la zona de Dominio Público Hidráulico del Nuevo se produce en las coordenadas:

- Abscisa: 678.106 m
- Ordenada: 4.614.074 m y 4.613.725 m

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

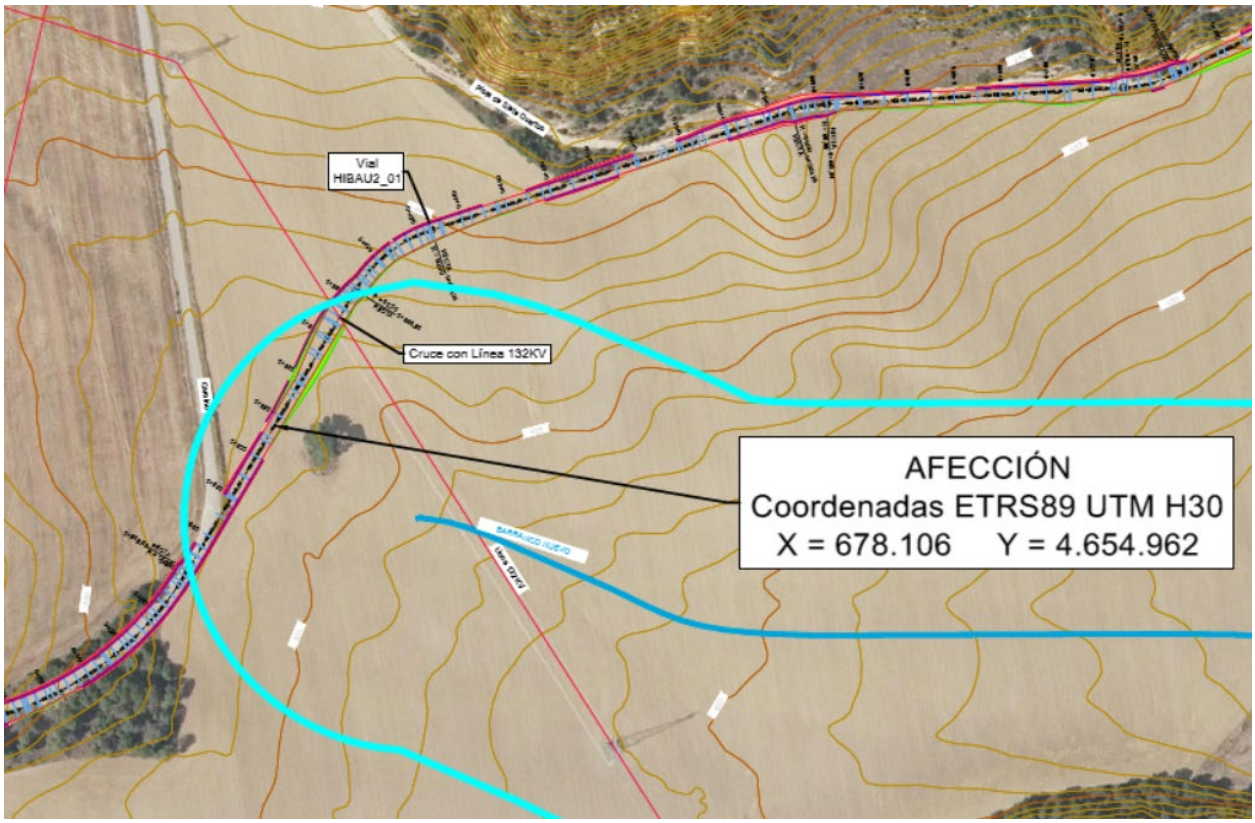


Imagen 15. Zona de Afección zona de DPH del Barranco Nuevo.

El punto aproximado del cruce de la línea de evacuación con el Barranco sin nombre se produce en las coordenadas:

- Abscisa: 682.467m
- Ordenada: 4.656.425m

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

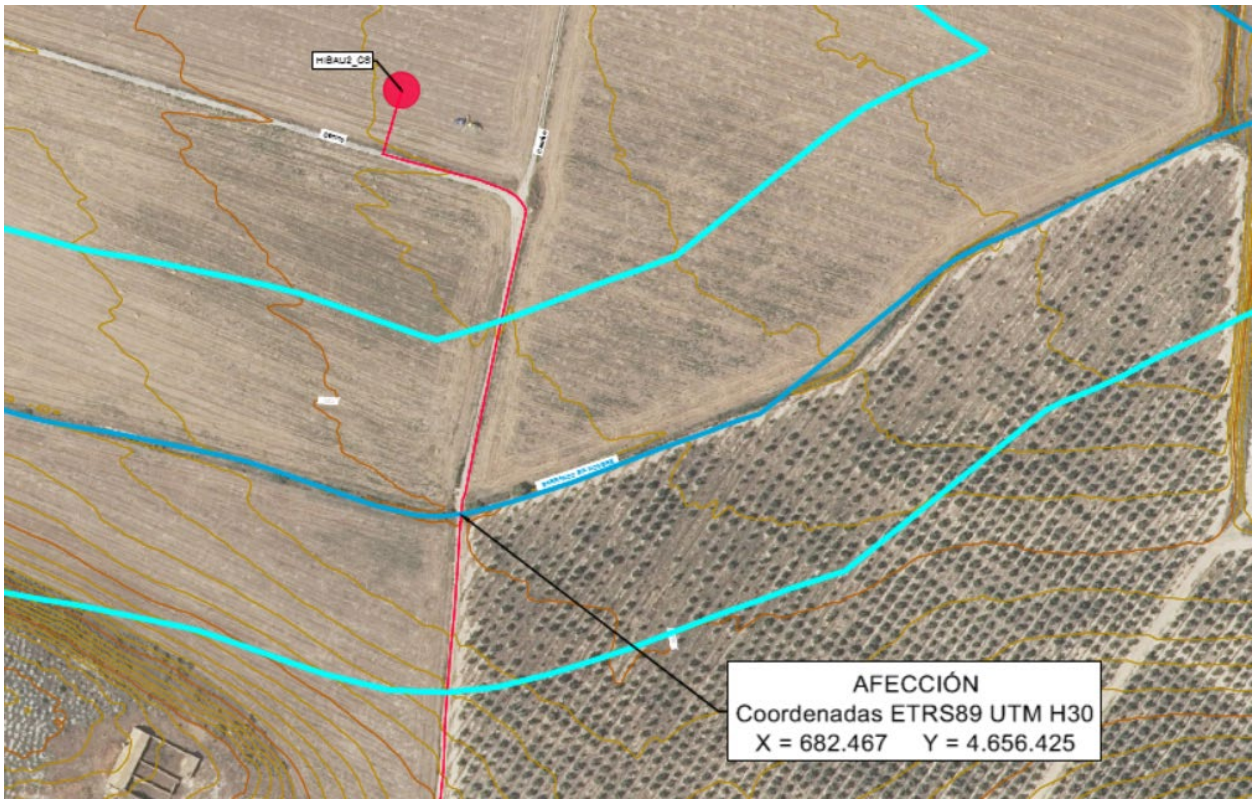


Imagen 16. Zona de Afección Barranco sin nombre.

La Línea de Evacuación en el momento del cruce con las carreteras citadas tendrá una sección transversal definida en el plano 04 Sección de Zanjas, siendo la correspondiente la denominada "*Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes*" que es capaz de resistir el paso de circulación de coches.

Estas afecciones han sido consideradas en los estudios hidrológicos pertinentes que se incluyen en el proyecto dentro de su anexo correspondiente.

6. Conclusión

Con lo expuesto en la separata y con los planos y documentos adjuntos, se considera suficientemente descritas las instalaciones que afectan a la Confederación Hidrográfica del Ebro, en virtud del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales, por lo que se remite para revisión por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro en lo referente a su ámbito de actuación.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253312.

7. Presupuesto

RESUMEN

CAPÍTULOS			IMPORTES
CAPÍTULO 1:	**VIALES**		
1.1.	**VIAL ACCESO-AGLOMERADO**		
1.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		1.392,37 €
1.1.2	FIRMES		25.426,59 €
1.1.3	OBRAS DE DRENAJE		0,00 €
1.1.4	VARIOS		3.634,58 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.1:	**30.453,54 €**
1.2.	**VIAL ACCESO-PRIMARIO**		
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		0,00 €
1.2.2	FIRMES		0,00 €
1.2.3	OBRAS DE DRENAJE		0,00 €
1.2.4	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.2:	**0,00 €**
1.3.	**VIALES INTERNOS: VIAL SECUNDARIO Y TERCIARIO**		
1.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		125.438,00 €
1.3.2	FIRMES VIAL SECUNDARIO		336.273,72 €
1.3.3	FIRMES VIAL TERCIARIO		0,00 €
1.3.4	OBRAS DE DRENAJE		158.838,50 €
1.3.5	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:	**620.550,23 €**
1.4.	**ADICIONALES-VIALES**		
		SUBTOTAL CAPÍTULO 1.4:	**17.896,39 €**
		SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:	**668.900,16 €**
CAPÍTULO 2:	**PLATAFORMAS**		
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS APOYO GRÚA PRINCIPAL		41.306,43 €
2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA MONTAJE PLUMA GRÚA PRINCIPAL		13.978,09 €
2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA DE PALAS		25.275,52 €
2.4	FIRMES		76.972,90 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO PLATAFORMAS:	**157.532,94 €**
CAPÍTULO 3:	**CIMENTACIONES WTG**		
3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS		44.185,73 €
3.2	CIMENTACIONES Y SOLERAS		365.255,52 €
3.3	VARIOS		9.045,80 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES WTG:	**418.487,06 €**
CAPÍTULO 4:	**RED DE MEDIA TENSIÓN**		
4.1.	**OBRAS CIVILES CANALIZACIONES RED DE MEDIA TENSIÓN**		
4.1.1	ZANJAS RMT DIRECTAMENTE ENTERRDO/TERRENO AGRÍCOLA		31.212,27 €
4.1.2	ZANJAS RMT BAJO VIAL Y DRENAJES		277.600,07 €
4.1.3	HINCA BAJO CALZADA		0,00 €
4.1.4	VARIOS		0,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 4.1:	**308.812,34 €**
4.2.	**RED DE MEDIA TENSIÓN, RED DE FIBRA ÓPTICA, PUESTA A TIERRA**		
4.2.1	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS		207.816,36 €
4.2.2	TOMAS DE TIERRA		28.580,40 €
4.2.3	RED DE FIBRA ÓPTICA		29.094,94 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO 4.2:	**265.491,70 €**
		SUBTOTAL CAPÍTULO RED MEDIA TENSIÓN:	**574.304,04 €**

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

CAPÍTULO 5:	**TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE**		
5.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME VIAL DE ACCESO TORRE		3.664,46 €
5.2	CANALIZACIÓN/ZANJA ALIMENTACIÓN-F.O		0,00 €
5.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME PLATAFORMAS APOYO GRÚA Y MONTAJE TORRE		15.770,34 €
5.4	MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN		1.665,49 €
5.5	CIMENTACIÓN Y SOLERA		24.634,78 €
5.6	ESTRUCTURA		105.669,98 €
5.7	INSTRUMENTACIÓN		16.822,35 €
5.8	SERVICIOS		45.045,20 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO TORRE DE MEDICIÓN:	**213.272,60 €**
CAPÍTULO 6:	**INSTALACIONES AUXILIARES**		
		SUBTOTAL CAPÍTULO INST. AUXILIARES:	**230.410,85 €**
CAPÍTULO 7:	**GENERALES**		
7.1	MEDIO AMBIENTE		170.684,31 €
7.2	CONTROL DE CALIDAD		70.118,82 €
7.3	PUESTA EN MARCHA		36.350,00 €
7.4	VARIOS		167.697,58 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO GENERALES:	**444.850,71 €**
CAPÍTULO 8:	**AEROGENERADORES**		
8.1	AEROGENERADORES		6.490.000,00 €
		SUBTOTAL CAPÍTULO AEROGENERADORES:	**6.490.000,00 €**
		TOTAL PEM	**9.197.758,37 €**
		GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%	1.379.663,75 €
		SUMA P.E.M +GG+BI	10.577.422,12 €
		IVA 21%	2.221.258,65 €
		TOTAL PRESUPUESTO	**12.798.680,77 €**

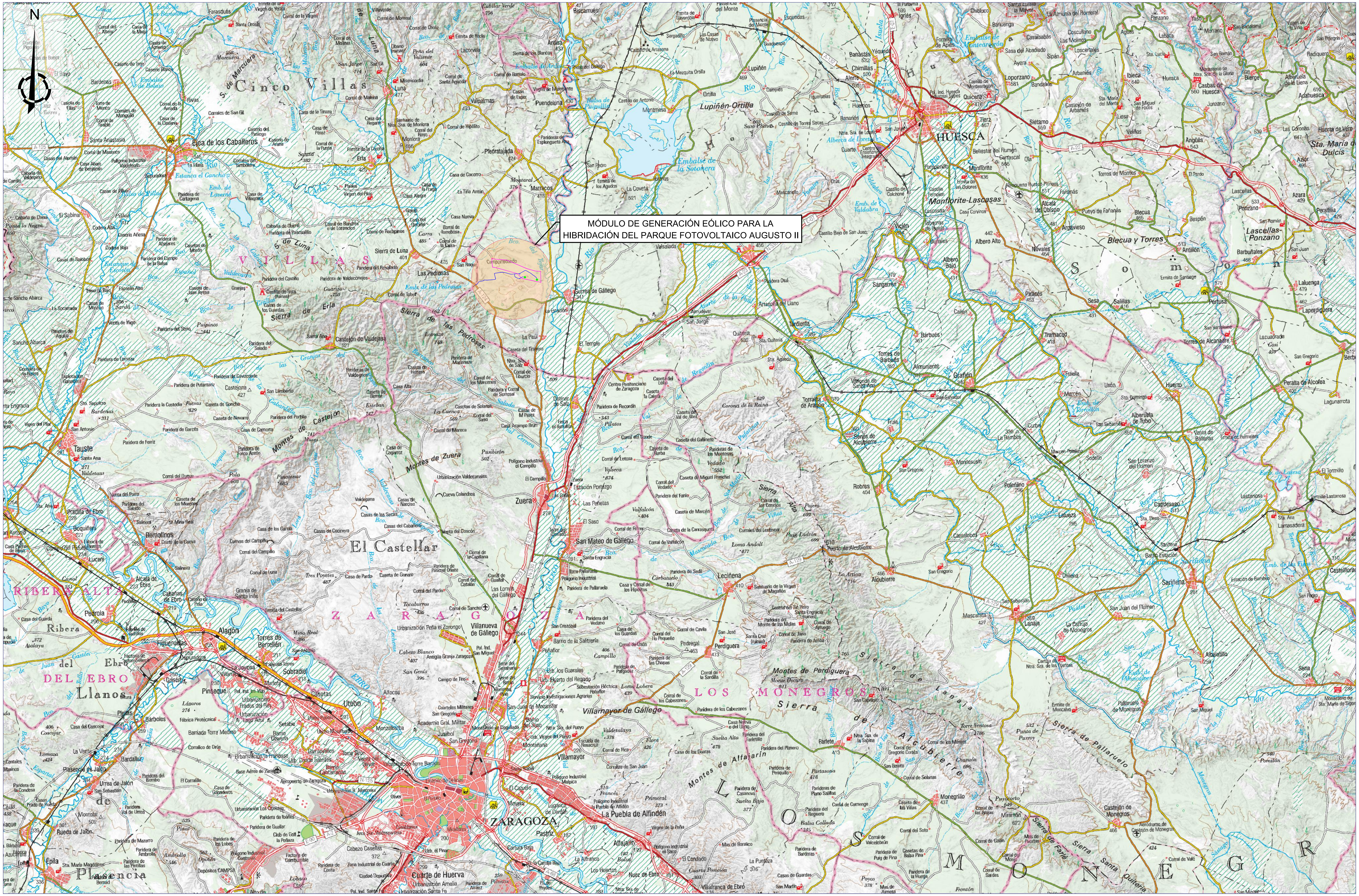
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

	TÍTULO	Nº HOJAS
1.	SITUACIÓN	1
2.	EMPLAZAMIENTO Y AFECCIONES	4
3.	SECCIONES VIALES	3
4.	SECCIONES ZANJAS	4
5.	PLATAFORMAS	2

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253121.



Plano sobre “WMS Cartografía raster” (https://www.ign.es/wms-inspire/mapa-raster?version=1.3.0) a fecha del cajetín «© Instituto Geográfico Nacional de España»

Cliente :	Autor :	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)							Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO	ESCALA : 1:200.000	DIN A2
IPC the energy of the future	forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Plano: SITUACIÓN	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 01.SITUACIÓN Hoja: 1 de 1		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500298. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

LEYENDA

- Poligonal
- Vial
- Canalización PE
- L.Evacuación
- L. Eléctrica
- Barranco
- Zona de Policía 100m.
- Terraplén
- Desmonte
- Área asfaltada
- Área Acondicionar
- ODT - Badén
- ODT - Tubo
- Salvacunetas
- Escorrentía
- Aero y Plataforma de montaje
- CS
- TP

N

Afección sobre
Sin nombre

Afección sobre
Barranco Nuevo

1

2

CS

HIBAU2_TP

HIBAU2_02

HIBAU2_01

CURVAS DE NIVEL OBTENIDAS MEDIANTE MDT02 ETRS89 HU30 COB2 DEL IGN

Plano sobre "WMS Ortofotos máxima actualidad del PNOA" (https://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma?request=GetCapabilities&service=WMS) a fecha del cajetín «© Instituto Geográfico Nacional de España»

SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS 89 UTM H30

0 50 100 200 300 400 500 m

Cliente : IPC

Autor : forestalia

Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II
GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)

Plano: PLANTA GENERAL

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
02	Revisión Comentarios	120324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
01	Revisión Comentarios	080324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.

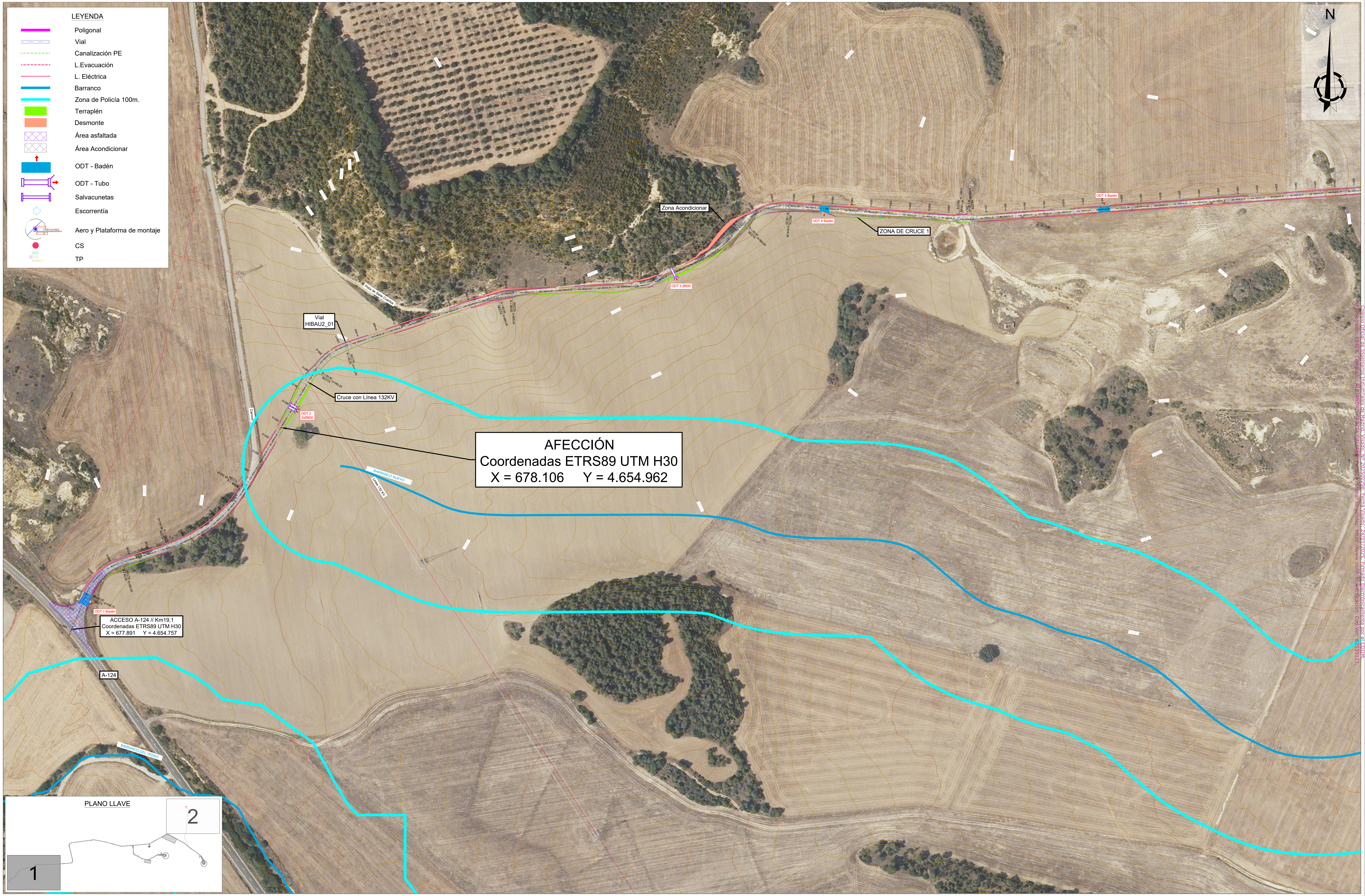
Tipo: SEPARATA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Nº Plano: 02.AFECCCIÓN C. H.EBRO_ Hoja: 00 de --

ESCALA : 1:10.000

DIN A2

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



CURVAS DE NIVEL OBTENIDAS MEDIANTE MDT02 ETRS89 HU30 COB2 DEL IGN

Plano sobre "WMS Ortofotos máxima actualidad del PNOA" (https://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma?request=GetCapabilities&service=WMS) a fecha del cajetín «© Instituto Geográfico Nacional de España»

SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS 89 UTM H30

0 50 100 m

EQUIDISTANCIA: 1 m

NOTA:

1. LISTADO DE ALINEACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES DISPONIBLE EN "ANEJO 1: TRAZADO VIALES EN PLANTA Y ALZADO"

Cliente : IPC	Autor : forestalia	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)	02	Revisión Comentarios	120324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
			01	Revisión Comentarios	080324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
		Plano: AFECCIÓN BARRANCO NUEVO	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado

Tipo: SEPARATA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Nº Plano: 02.AFECCCIÓN C. H.EBRO_

Hoja: 1 de 2

ESCALA : 1:2.500

DIN A2

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

LEYENDA

- Poligonal
- Vial
- Canalización PE
- L.Evacuación
- L. Eléctrica
- Barranco
- Zona de Policía 100m.
- Terraplén
- Desmonte
- Área asfaltada
- Área Acondicionar
- ODT - Badén
- ODT - Tubo
- Salvacunetas
- Escorrentía
- Aero y Plataforma de montaje
- CS
- TP

HIBAU2_CS

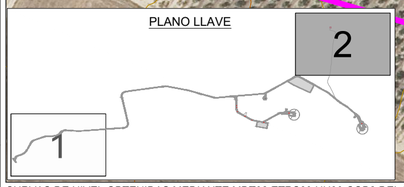
Camino

BARRANCO SIN NOMBRE

AFECCIÓN
Coordenadas ETRS89 UTM H30
X = 682.467 Y = 4.656.425

L.Evacuación

PLANO LLAVE



CURVAS DE NIVEL OBTENIDAS MEDIANTE MDT02 ETRS89 HU30 COB2 DEL IGN

Plano sobre "WMS Ortofotos máxima actualidad del PNOA" (https://www.ign.es/wms-inspire/pnoa-ma?request=GetCapabilities&service=WMS) a fecha del cajetín «© Instituto Geográfico Nacional de España»

SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS 89 UTM H30

0 50 100 m

EQUIDISTANCIA: 1 m

NOTA:

1. LISTADO DE ALINEACIONES HORIZONTALES Y VERTICALES DISPONIBLE EN "ANEJO 1: TRAZADO VIALES EN PLANTA Y ALZADO"

Cliente : IPC

Autor : forestalia

Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II
GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)

Plano: AFECCIÓN BARRANCO SIN NOMBRE

REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado
02	Revisión Comentarios	120324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
01	Revisión Comentarios	080324	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.
00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.

Tipo: SEPARATA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Nº Plano: 02.AFECCCIÓN C. H.EBRO_ Hoja: 2 de 2

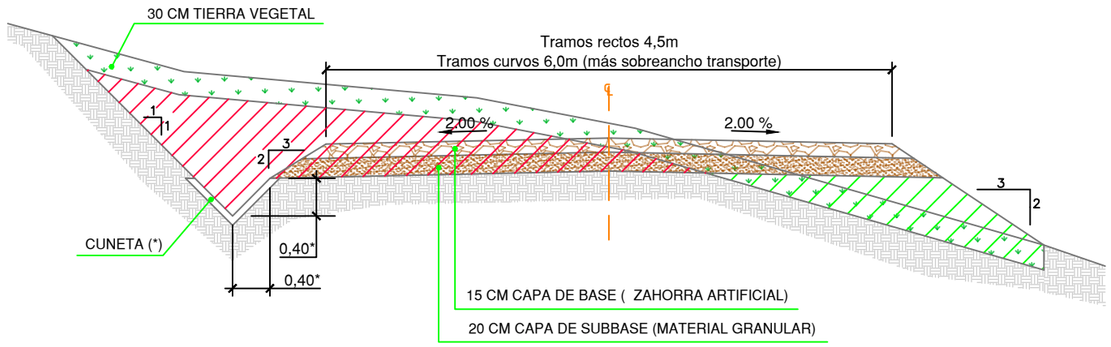
ESCALA : 1:2.500

DIN A2

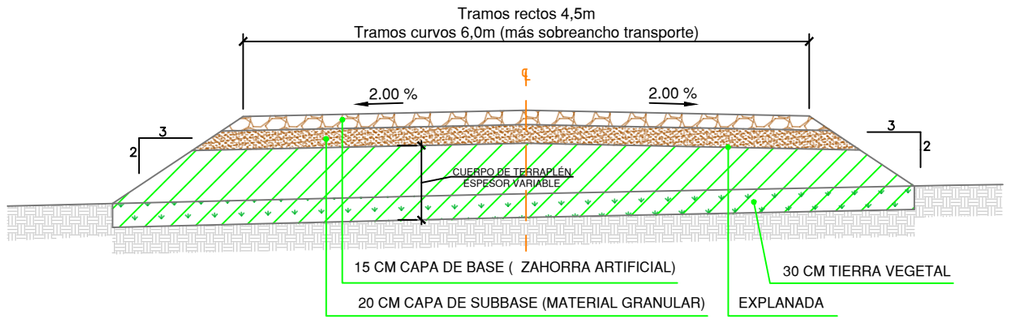
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

VIAL SECUNDARIO

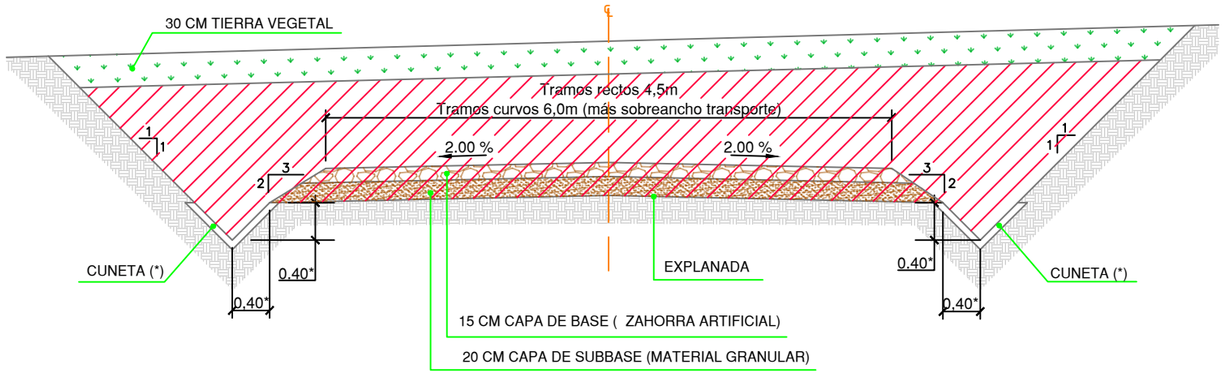
VIALES MATERIAL GRANULAR DESMONTE Y TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR DESMONTE



LEYENDA

- CAPA BASE (Z.A)
- CAPA SUB-BASE
- TIERRA VEGETAL
- DESMONTE
- TERRAPLÉN

Viales: Son aquellos viales existentes, acondicionados o de nueva construcción, que permiten el movimiento y transporte de la maquinaria de construcción y transporte de equipos y grúas necesarios para el montaje del parque y para su explotación.

En el diseño se tendrá en cuenta los requerimientos de la Especificación Técnica del fabricante.

Si existiesen incongruencias entre Especificaciones Forestalia y Especificaciones suministradores WTG, se considerará la información más restrictiva.

Los viales de acceso a TP y CS mantienen el firme de vial secundario y ancho de 3m.

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG.
- El material para terraplén procedente de la excavación será no marginal y deberá cumplir con las siguientes características.
  - Capacidad portante explanada: Ensayo de Placa de carga estática Ev2≥ 50MN/m2. Y EV2/EV1≤ 2.3, independientemente del contenido en sales y granulometría.
- En ampliación de caminos existentes, en ningún caso será apto para terraplén, material marginal.
- El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.
- En caso que en la coronación de explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 100% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Firme:

- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 12T. será Ev2≥ 100MN/m2. y Ev2/Ev1≤ 2.3.
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será Ev2≥ 120MN/m2. y Ev2/Ev1≤ 2.2.
- El nivel de compactación de la capa de base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado. La capacidad portante mínima del terreno será de 180 KN/m2.
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Ancho vial:

- En recta el ancho de los viales será de 4,5m mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreancho que permita el paso de los transportes en todos los viales.
- En vial a TP y CS el ancho de los viales será de 3m tanto en recta como en curva.

Drenaje:

- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas
- Cunetas tipo en plano de detalles obras de fábrica

Tramos en terraplén con escalonamiento: Dependiendo de las características particulares de cada parque.

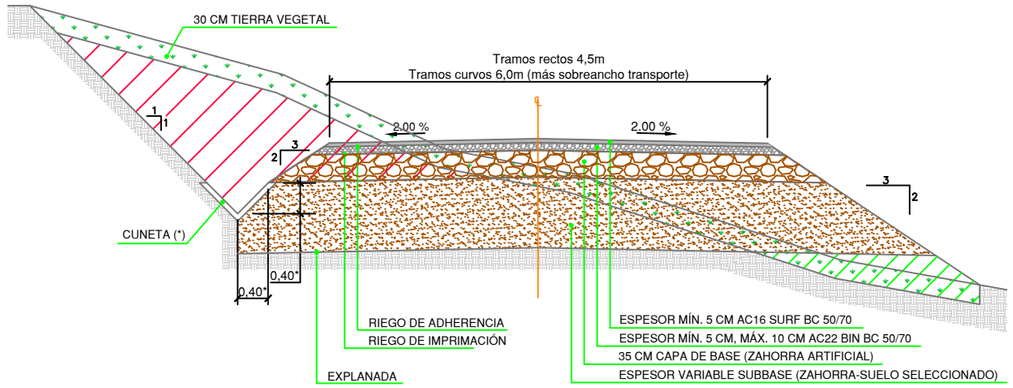
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 20250498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GAETANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/verificacion. CodVer: 8253312.

Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)						Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:65	DIN A3
		Plano: SECCIÓN TIPO VIALES VIAL SECUNDARIO	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 03.SECCIÓN VIALES.dwg Hoja: 1 de 3	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

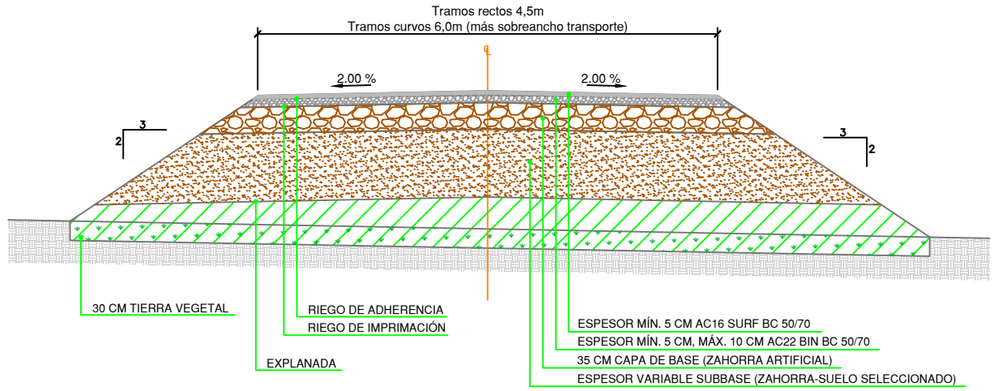
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

VIAL AGLOMERADO

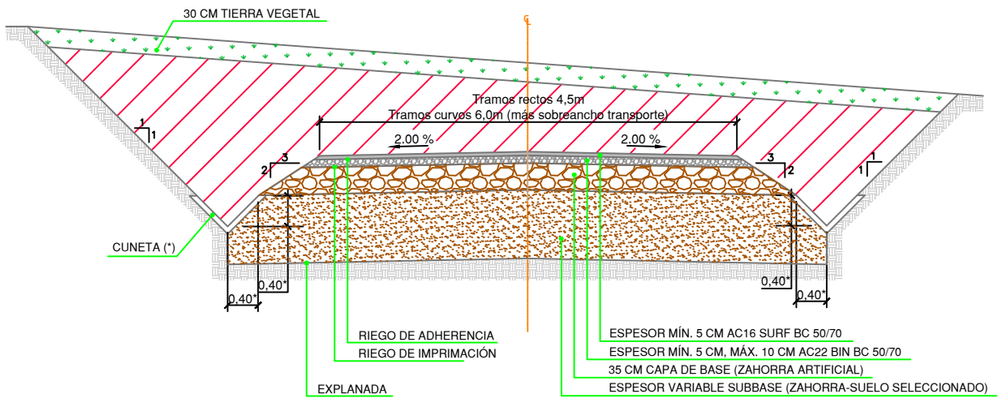
DESMONTE Y TERRAPLÉN



TERRAPLÉN



DESMONTE



LEYENDA

- AC 16 SURF BC 50/70
- AC22 BIN BC 50/70
- CAPA BASE (Z.A)
- CAPA SUB-BASE
- TIERRA VEGETAL
- DESMONTE
- TERRAPLÉN

Accesos: Se entiende por accesos, los viales existentes y viales de nueva construcción que permiten el acceso desde la red de carreteras hasta los viales internos del parque.

- Se realizarán según especificaciones de administración con competencia y jurisdicción.
- Esta sección se aplicará en los primeros 60 m de vial que quedan fuera de la calzada existente.

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG.
- El material para terraplén procedente de la excavación será no marginal y deberá cumplir con las siguientes características.
  - Capacidad portante explanada: Ensayo de Placa de carga estática Ev2≥ 50MN/m2. Y EV2/EV1≤ 2.3, independientemente del contenido en sales y granulometría.
- En ampliación de caminos existentes, en ningún caso será apto para terraplén, material marginal.
- El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.
- En caso que en la coronación de explanada existiese roca, únicamente se ejecutará el paquete de firme.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 100% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Firme:

- Las emulsiones, riegos y materiales para M.B.C. cumplirán las prescripciones que figuran en los artículos de aplicación del PG3 (214, 510, 530, 531, 542 etc.)
- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 12T. será Ev2≥ 100MN/m2. y Ev2/Ev1≤ 2.3.
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será Ev2≥ 120MN/m2. y Ev2/Ev1≤ 2.2.
- El nivel de compactación de la capa de base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado. La capacidad portante mínima del terreno será de 180 KN/m2.
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Ancho vial:

- En recta el ancho de los viales será de 4,5m mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreancho que permita el paso de los transportes en todos los viales.

Drenaje:

- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas.
- Cunetas tipo en plano de detalles obras de fábrica

Tramos en terraplén con escalonamiento: Dependiendo de las características particulares de cada parque.

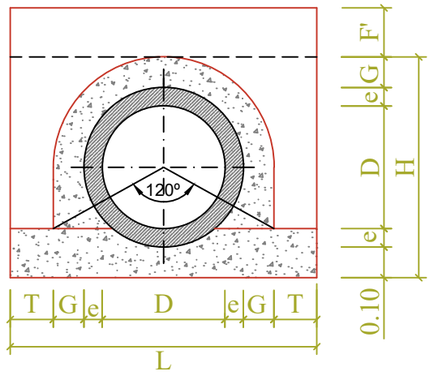
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 20250043/96. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

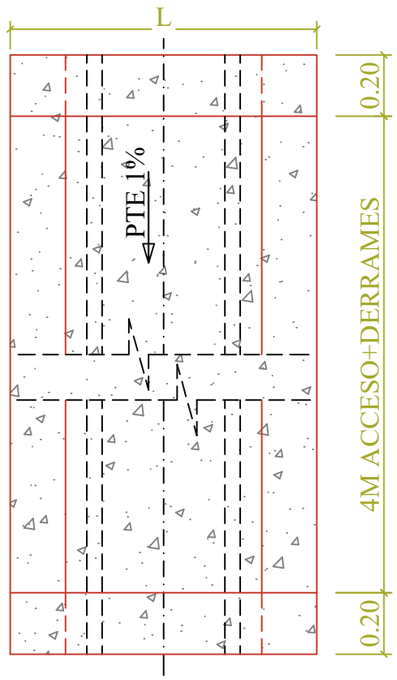
Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)						Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:80	DIN A3
		Plano: SECCIÓN TIPO VIALES VIAL AGLOMERADO - ACCESO	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 03.SECCIÓN VIALES.dwg Hoja: 2 de 3	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

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

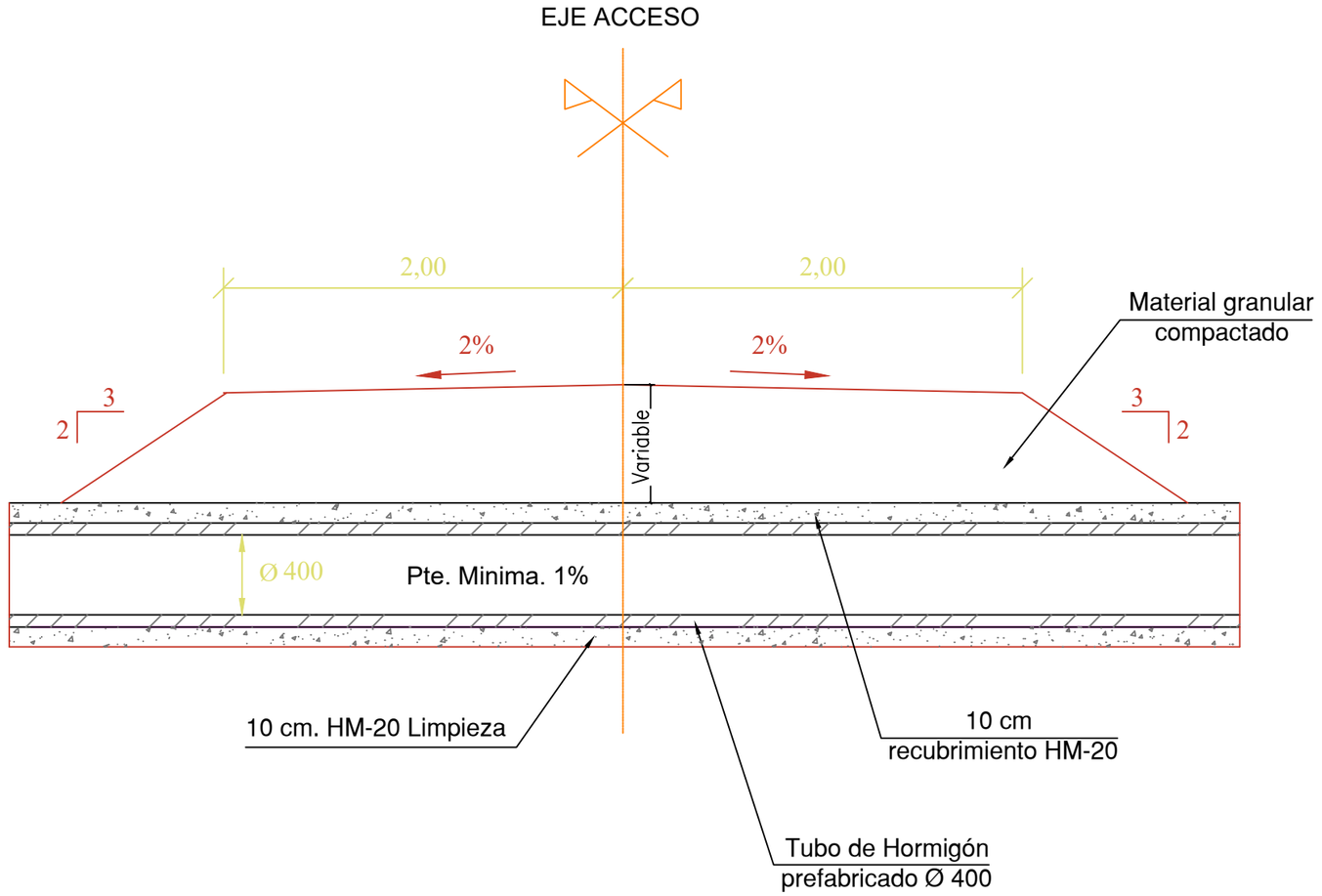
1 PASO SALVACUNETAS D400

Escala: 1/20





D	e	G	T	F'	H	L
0,40	0,06	0,10	0,14	0.--	0,72	1,00



Acceso a parcela: Tubería de hormigón armado para salva-cunetas , con unión elástica y enchufe campana, de 400 mm de diámetro interior, completamente colocada , i/ cama y refuerzo de hormigón **HM-20/P/20/IIa** y p.p. de juntas de goma, según **NTE-ISS-45**, colocada transversalmente bajo acceso de 4m de ancho, con embocaduras, completamente acabada.

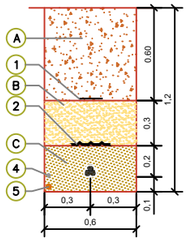
Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)							Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:30	DIN A3
		Plano: SECCIÓN TIPO VIALES ACCESO A PARCELAS - PASO SALVACUNETAS	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 03.SECCIÓN VIALES.dwg Hoja: 3 de 3		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

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

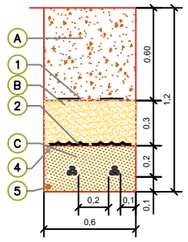
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 8253321.

ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO

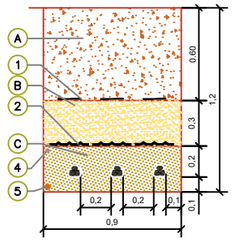
UNA TERNA (1T) - UN CIRCUITO (1C)



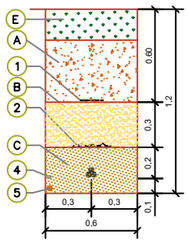
2T (2C)

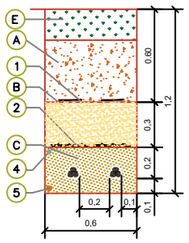


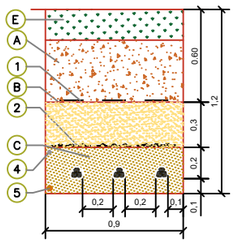
3T (3C)



ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO EN TERRENO AGRICOLA

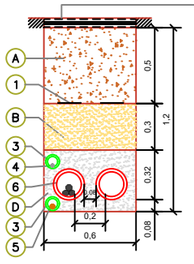




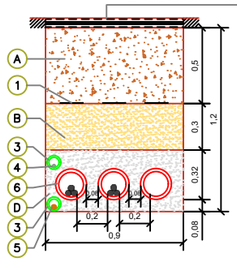


ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO VIALES/CAMINOS O DRENAJES

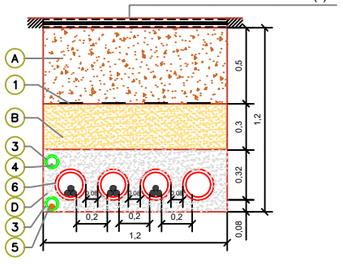
REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)

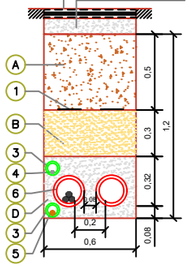


REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)

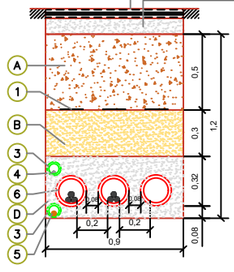


ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO CALZADA O ACERA EN ZONA URBANA

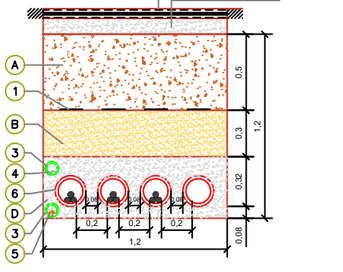
REPOSICIÓN PAVIMENTO(**)
HORMIGÓN(**)



REPOSICIÓN PAVIMENTO(**)
HORMIGÓN(**)



REPOSICIÓN PAVIMENTO(**)
HORMIGÓN(**)



LEYENDA

Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMARLIZADA
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 1.5M)
6	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm

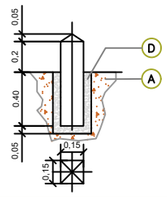
Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA LAVADA. RESISTIVIDAD TÉRMICA ≤ 1,5 (K·m/W)
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL

- (*) REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS SECCIONES TIPO DEL PROYECTO O SEGÚN PAVIMENTO EXISTENTE.
- (**) REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES MUNICIPALES Y ORGANISMOS AFECTADOS
- UNIDADES COTAS EN METROS

NOTAS:

- PARA CONDUCTORES DE DIFERENTE NIVEL DE TENSIÓN SE UTILIZARÁ UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 25CM ENTRE CONDUCTORES, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm.
- LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y LOS DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 20CM, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm.
- EL RADIO DE CURVATURA MÍNIMO SERÁ:
  - 20 VECES EL Ø DEL CABLE DURANTE TENDIDO.
  - 15 VECES EL Ø DEL CABLE INSTALADO.
- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE LOS CABLES DE POTENCIA O COMUNICACIONES, TENDRÁ CUERDA GUÍA Y SE REALIZARÁ MANDRILADO.
- EN LA ZONA DE EMPALME, LA ZANJA SE EXCAVARÁ CON UN SOBREANCHO Y PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA REALIZAR LOS TRABAJOS CON LA LIMPIEZA Y SEGURIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL EMPALME.
- PENDIENTE MÁXIMA DE ZANJA 14%. EN CASO EXCEPCIONAL Y EN TRAMOS CORTOS, SE PUEDE DISEÑAR HASTA 20% PREVIA APROBACIÓN DE FORESTALIA.

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



Color	Denominación
ROJO	SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOR
AZUL	EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS
VERDE	PASO DE CONDUCTORES DE VIALES DE CAMINOS

NOTAS:
Se colocarán hitos de señalización o balizas a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en puntos singulares (cambios de dirección, cruces caminos y empalmes).

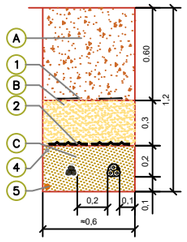
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500296. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GARCIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver.: 82353121.

Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)					Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:40	DIN A3
		Plano: ZANJA Y CANALIZACIONES TIPO	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F. E.G.P. A.G.G.	Nº Plano: 04.SECCIÓN DE ZANJAS Y CANALIZACIONES Hoja: 1 de 4		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado Revisado Aprobado			

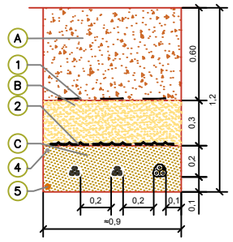
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

ZANJAS MIXTAS 18/30 KV + BAJA TENSIÓN CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

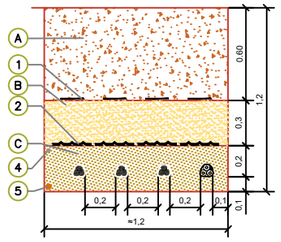
UN CIRCUITO MT (1MT) + UN CIRCUITO BT (1BT)



2MT + 1BT

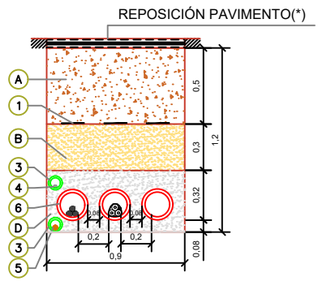


3MT + 1BT

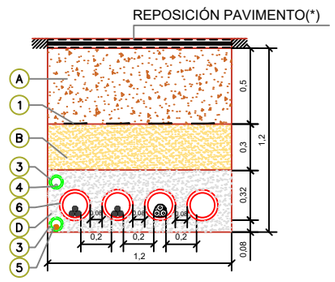


ZANJAS MIXTAS 18/30 KV + BAJA TENSIÓN CONDUCTORES ENTUBADOS: BAJO VIALES/CAMINOS O DRENAJES

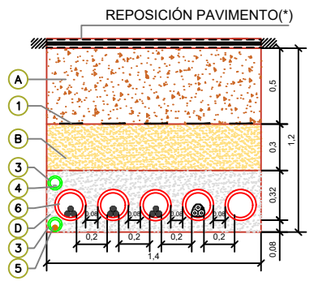
1MT + 1BT



2MT + 1BT

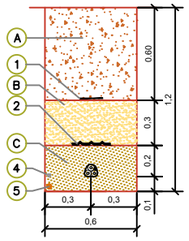


3MT + 1BT



ZANJA BAJA TENSIÓN CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO

UN CIRCUITO BAJA TENSIÓN (1BT)



ZANJA BAJA TENSIÓN CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO VIALES/CAMINOS O DRENAJES

UN CIRCUITO BAJA TENSIÓN (1BT)

LEYENDA

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
	CABLE BT
	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)
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 LAVADA. RESISTIVIDAD TÉRMICA ≤ 1,5 (K·m/W)
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL

- (*) REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS SECCIONES TIPO DEL PROYECTO O SEGÚN PAVIMENTO EXISTENTE.

- UNIDADES COTAS EN METROS

NOTAS:

- PARA CONDUCTORES DE DIFERENTE NIVEL DE TENSIÓN SE UTILIZARÁ UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 25CM ENTRE CONDUCTORES, EXCEPTO ENTRE CONDUCTORES DE 18/30KV Y BAJA TENSIÓN (BT) DONDE SE UTILIZARÁ UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 20CM PARA LA INSTALACIÓN INICIAL, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm.

- LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y LOS DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 20CM, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm.

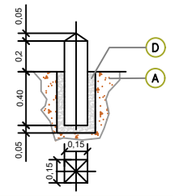
- EL RADIO DE CURVATURA MÍNIMO SERÁ:
  - 20 VECES EL Ø DEL CABLE DURANTE TENDIDO.
  - 15 VECES EL Ø DEL CABLE INSTALADO.

- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE LOS CABLES DE POTENCIA O COMUNICACIONES, TENDRÁ CUERDA GUÍA Y SE REALIZARÁ MANDRILADO.

- EN LA ZONA DE EMPALME, LA ZANJA SE EXCAVARÁ CON UN SOBREANCHO Y PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA REALIZAR LOS TRABAJOS CON LA LIMPIEZA Y SEGURIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL EMPALME.

- PENDIENTE MÁXIMA DE ZANJA 14%. EN CASO EXCEPCIONAL Y EN TRAMOS CORTOS, SE PUEDE DISEÑAR HASTA 20% PREVIA APROBACIÓN DE FORESTALIA.

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



Color	Denominación
ROJO	SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOR
AZUL	EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS
VERDE	PASO DE CONDUCTORES DE VIALES DE CAMINOS

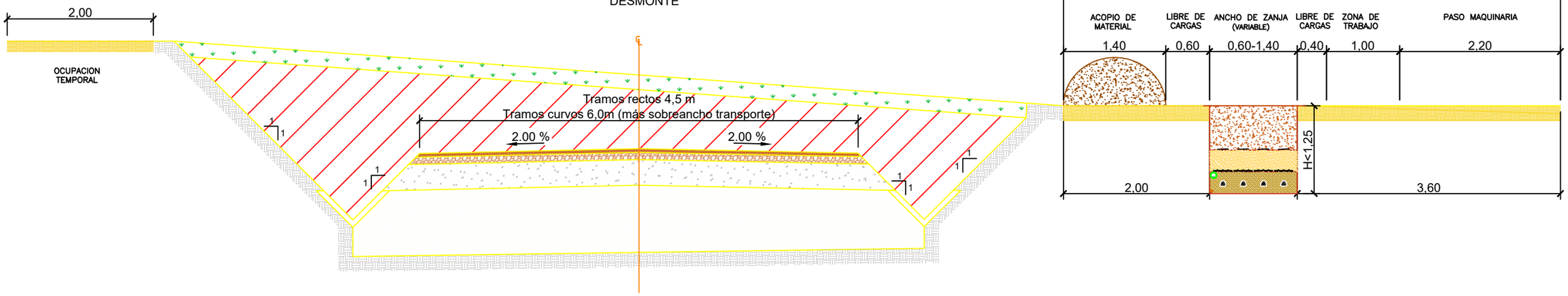
NOTAS:
Se colocarán hitos de señalización o balizas a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en puntos singulares (cambios de dirección, cruces caminos y empalmes).

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 20250498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/verificacion. Cod.Ver: 8253121.

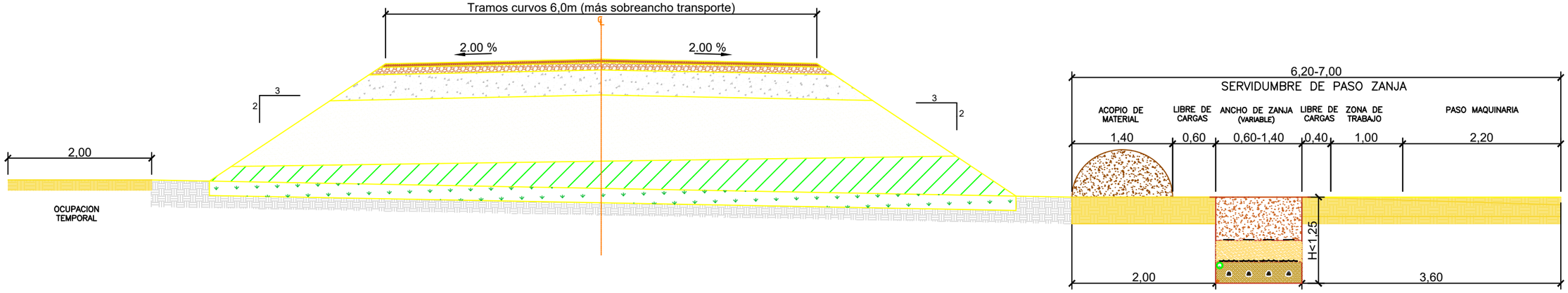
Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)					Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:40	DIN A3
		Plano: ZANJA Y CANALIZACIONES TIPO SECCIÓN ZANJA MIXTA RMT 18/30KV + RBT & ZANJAS TIPO RBT	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	E.G.P. A.G.G.	Nº Plano: 04.SECCIÓN DE ZANJAS Y CANALIZACIONES Hoja: 2 de 4	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado Aprobado		

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

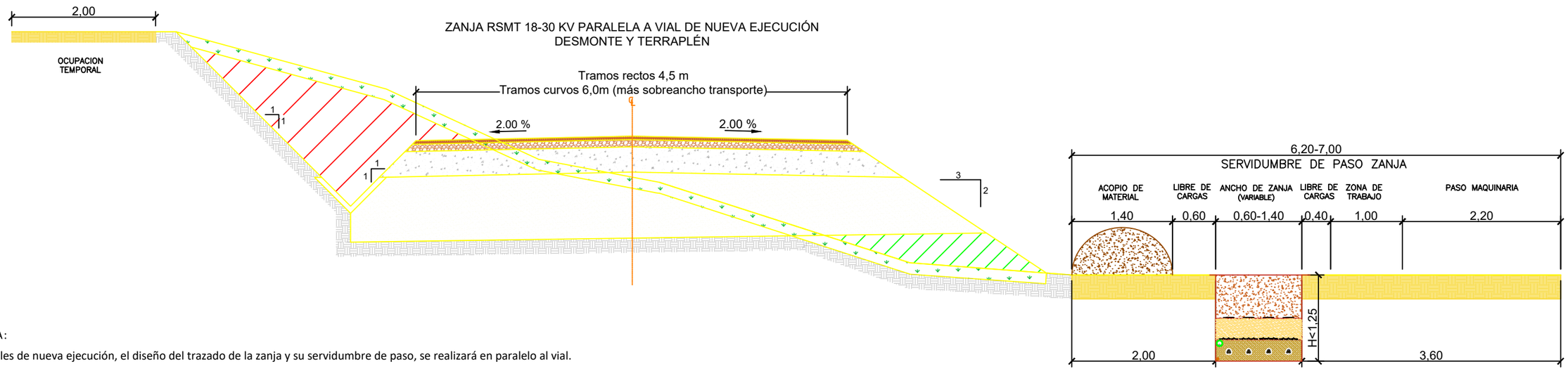
ZANJA RSMT 18-30 KV PARALELA A VIAL DE NUEVA EJECUCIÓN
DESMONTE



ZANJA RSMT 18-30 KV PARALELA A VIAL DE NUEVA EJECUCIÓN
TERRAPLÉN
Tramos rectos 4,5 m
Tramos curvos 6,0m (más sobreancho transporte)



ZANJA RSMT 18-30 KV PARALELA A VIAL DE NUEVA EJECUCIÓN
DESMONTE Y TERRAPLÉN



NOTA:

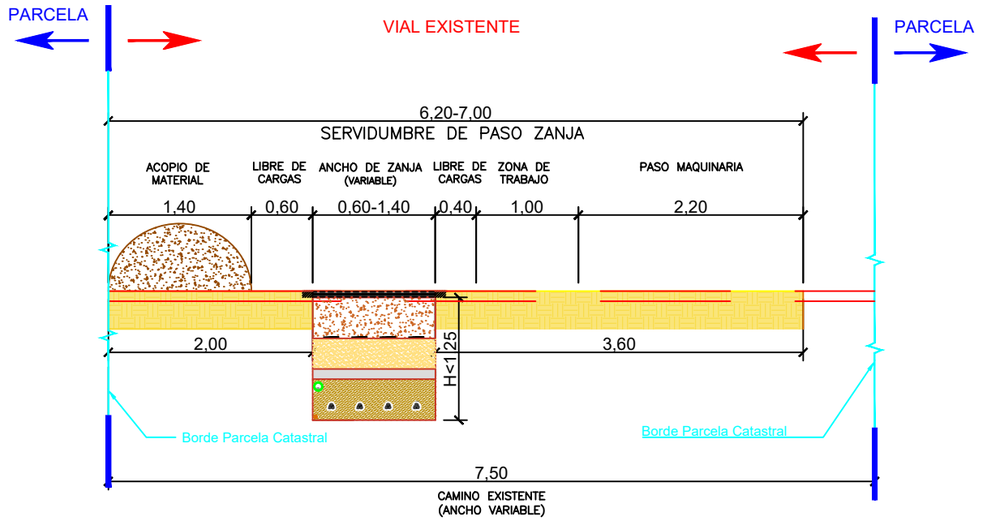
En viales de nueva ejecución, el diseño del trazado de la zanja y su servidumbre de paso, se realizará en paralelo al vial.

Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)						Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:60	DIN A3
		Plano: ZANJA Y CANALIZACIONES TIPO SECCIÓN TIPO ZANJA PARALELA A NUEVO VIAL	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	E.G.P.	A.G.G.	Nº Plano: 04.SECCIÓN DE ZANJAS Y CANALIZACIONES Hoja: 3 de 4	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

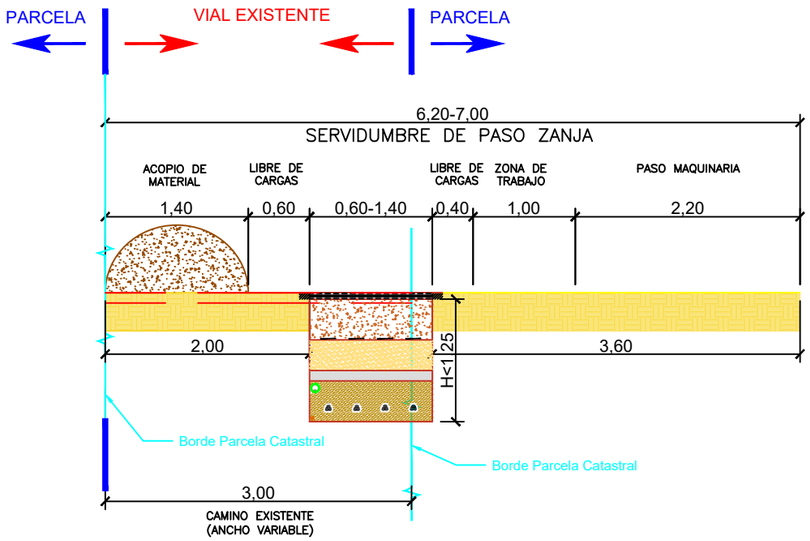
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500436. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

ZANJA RSMT 18-30 KV BAJO VIAL EXISTENTE >7m



ZANJA RSMT 18-30 KV BAJO VIAL EXISTENTE 3m



NOTAS:

Con la finalidad de minimizar la superficie de afección correspondiente a las zanjas de la RSMT trazadas bajo vial existente, se procede a describir el método a seguir para su diseño en planta.

Este escenario se genera en el caso de proyectos ya tramitados con las evacuaciones diseñadas por viales existentes y/o cuando la Administración requiera el traslado de estas afecciones a dominio público.

- La superficie de afección se definirá desde el borde de parcela según la información oficial obtenida del Catastro.
- El diseño en planta se podrá diseñar en ambos márgenes del vial, pudiéndose realizar cruces a lo largo del trazado.
- Para elegir el margen óptimo del vial desde el que partirá la afección se considerarán diferentes factores:
  - En la primera fase de diseño se tendrán en cuenta las curvas de nivel del terreno y siempre que sea posible se evitará ir por zonas en terraplén para evitar descalces.
  - Características físicas de las posibles parcelas afectadas, orografía, tipo de suelo (agrícola, rocoso, vegetación), hidrología, etc.
  - Estado contractual de las posibles parcelas, ya que según el artículo 161 del RD 1955/2000 :

    "No podrá imponerse servidumbre de paso para las líneas de alta tensión sobre propiedades particulares, siempre que puedan instalarse sobre terrenos de dominio o uso público"
- En función del ancho de vial afectado, se podrán dar dos situaciones:
  - Si el vial, según información catastral, por el que transcurre la zanja tiene un ancho superior a la superficie de afección de la zanja, no será necesario afectar a ninguna parcela (esquema ancho vial >7m).
  - Si, por el contrario, el vial afectado tiene una anchura menor a la superficie de afección, será necesario ocupar la parcela colindante a un lado del camino (esquema ancho vial 3m)

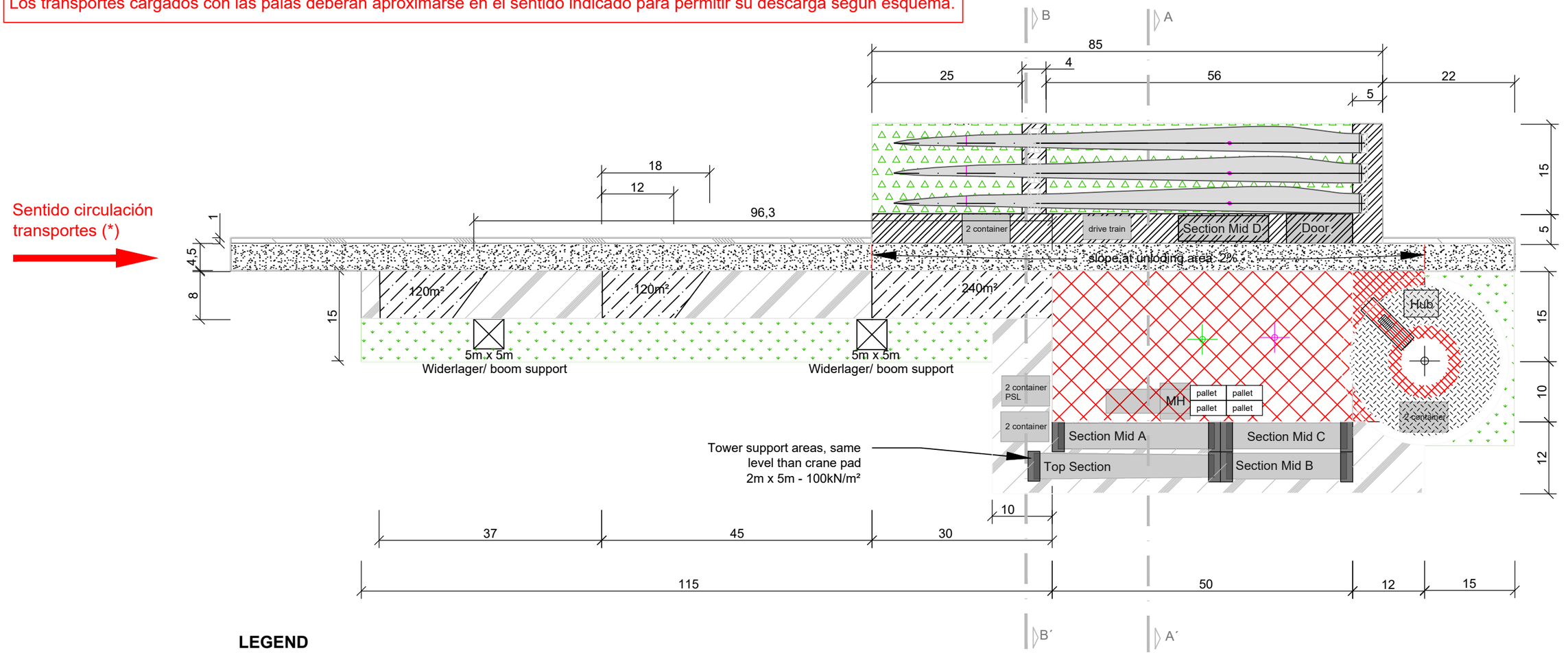
Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)							Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:60	DIN A3
		Plano: ZANJA Y CANALIZACIONES TIPO SECCIÓN TIPO ZANJA BAJO VIAL EXISTENTE	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	E.G.P.	A.G.G.	Nº Plano: 04.SECCIÓN DE ZANJAS Y CANALIZACIONES Hoja: 4 de 4		
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado			

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM. Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/Verificacion. Cod.Ver: 82533121.

GE 5.X-158RD_120,9MHH_ST_OPTION 1.0
PLATFORM_01_PRE-DELIVERY

(*) NOTA:
Los transportes cargados con las palas deberán aproximarse en el sentido indicado para permitir su descarga según esquema.



LEGEND

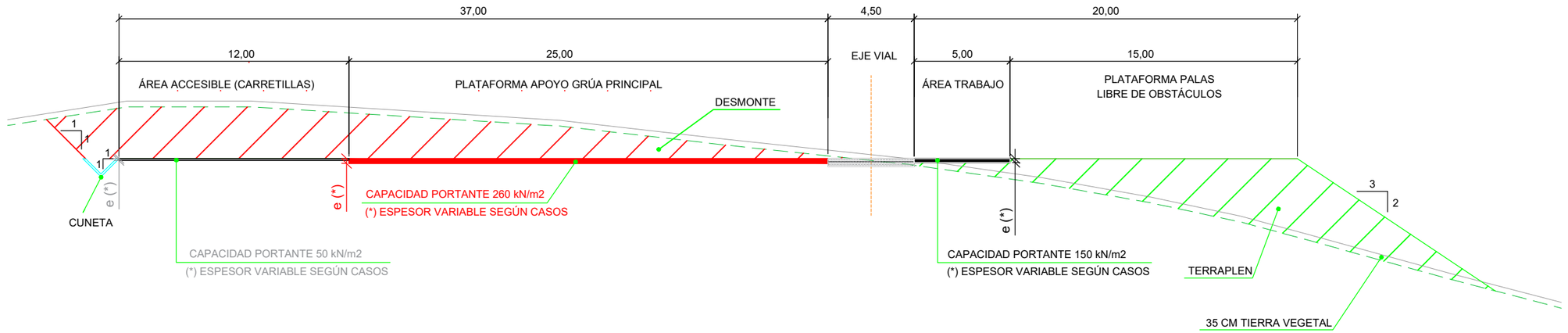
- Center of crane in boom assembly position (crawler crane)
- Center of crane in working position (crawler crane)
- Site road: 12 to axle load / permanent
- Crane pad: 260 kN/m², permanent , slope as per drawing
- Free area / no obstacles / no trees / level can be lower than surrounding area
- Assisting crane pad:accesible by road, 180 kN/m² / temporary , Levellness 2%
- Area at same level (- 0,1m tolerance) than road/pad, accesible for All terrain wheeled loader and crane boom parts, -50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
- Permanent graveled area: 100kN/m²
- Working area joint blade:150kN / temporary, *Levellness 2%*
- Area at top of foundation, usable to laydown turbine components and tools / 50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
- Area free from obstacles, lower than graveled area, accessible by feet to connect SBI tool. Not accessible for all terrain wheeled loader
- Verge area at the same level than site road

Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)						Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:700	DIN A3
		Plano: SECCIÓN TIPO VIALES GE 5.X-158RD_120,9MHH_ST_OPTION 1.0	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 05. PLATAFORMA Hoja: 1 de 2	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

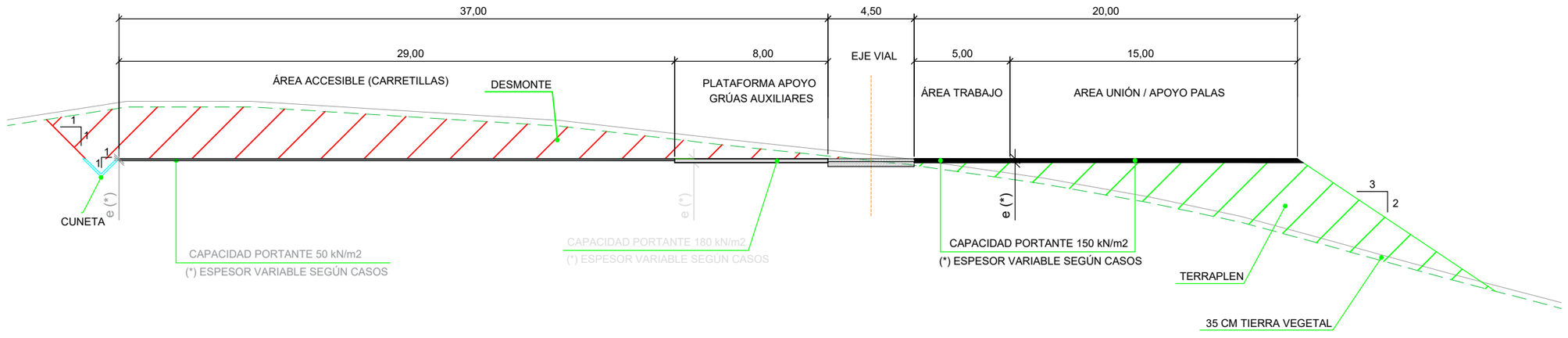
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorizacion del propietario está prohibida.

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 202500498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/verification. Cod.Ver: 8253121.

Sección Transversal A-A´



Sección Transversal B-B´



Cliente : IPC the energy of the future	Autor : forestalia	Proyecto: MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA)						Tipo: SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GURREA DEL GÁLLEGO	ESCALA : 1:250	DIN A3
		Plano: SECCIÓN TIPO VIALES GE 5.X-158RD_120,9MHH_ST_OPTION 1.0//SECCIÓN TRANSVERSAL	00	Emisión Inicial	280224	L.R.F.	A.S.F.	A.G.G.	Nº Plano: 05. PLATAFORMA Hoja: 2 de 2	
			REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		

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

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid. Visado. Nº 20250498. Fecha Visado: 24/01/2025. Firmado Electrónicamente por el COIIM.
Nº Colegiado: 18428. Colegiado: ALEJANDRO GARCIA GALIANO. Para comprobar su validez: https://www.coiim.es/verificacion. CodVer: 8233121.