



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



**PARQUE EÓLICO “HENAR III”**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>DOCUMENTO 1</b> | <b>MEMORIA</b>                              |
| <b>ANEXOS</b>      |   |
| ANEXO I            | DOCUMENTACIÓN DEL AEROGENERADOR             |
| ANEXO II           | RECURSO EÓLICO                              |
| ANEXO III          | MOVIMIENTO DE TIERRAS                       |
| ANEXO IV           | CÁLCULOS ELÉCTRICOS                         |
| ANEXO V            | CÁLCULOS RED DE TIERRAS                     |
| ANEXO VI           | GESTIÓN DE RESIDUOS                         |
| ANEXO VII          | ADECUACIÓN AL PLAN URBANÍSTICO VIGENTE (*)  |
| ANEXO VIII         | RBDA  |
| ANEXO IX           | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (*)            |
| ANEXO X            | INFORME SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS AFECTADAS |
| ANEXO XI           | DECLARACIÓN RESPONSABLE                     |
| <b>DOCUMENTO 2</b> | <b>PRESUPUESTO</b>                          |
| <b>DOCUMENTO 3</b> | <b>PLIEGO DE CONDICIONES (*)</b>            |
| <b>DOCUMENTO 4</b> | <b>PLANOS</b>                               |

(\*) No se aportan puesto que no han sufrido variación respecto al proyecto inicial.

Zaragoza, Diciembre de 2023  
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



**PARQUE EÓLICO “HENAR III”**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

Documento I.- Memoria Descriptiva

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. Objeto y alcance .....   | 3  |
| 2. Antecedentes .....   | 4  |
| 3. Datos del promotor .....   | 6  |
| 4. Reglamentación de aplicación.....                                    | 7  |
| 4.1. Electricidad .....   | 7  |
| 4.2. Obra civil y estructuras.....                                      | 7  |
| 4.3. Servidumbres aeronáuticas.....                                     | 7  |
| 4.4. Seguridad y Salud .....  | 8  |
| 4.5. Impacto ambiental y contaminación atmosférica.....                 | 8  |
| 4.6. Otras .....  | 8  |
| 5. Justificación de la implantación .....                               | 9  |
| 5.1. Razones de justificación de la implantación del Parque Eólico..... | 9  |
| 5.2. Criterios de situación de la instalación.....                      | 9  |
| 6. Descripción del parque eólico .....                                  | 10 |
| 6.1. Situación y emplazamiento .....                                    | 11 |
| 6.2. Descripción de la poligonal .....                                  | 12 |
| 6.3. Recurso eólico .....   | 12 |
| 6.4. Aerogeneradores.....   | 13 |
| 6.5. Torre de medición .....  | 13 |
| 6.6. Acceso al parque eólico.....                                       | 13 |
| 6.7. Descripción de la evacuación .....                                 | 14 |
| 7. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente .....                 | 14 |
| 8. Obra civil y estructura .....  | 15 |
| 8.1. Vial de acceso-conexión viales existentes.....                     | 15 |
| 8.1.1. Resumen de Movimiento de tierras.....                            | 15 |
| 8.1.2. Secciones de firme.....  | 16 |
| 8.2. Red de viales del parque .....                                     | 16 |
| 8.2.1. Resumen de Movimiento de tierras.....                            | 17 |
| 8.2.2. Secciones de firme.....  | 17 |
| 8.3. Zonas de giro .....  | 17 |
| 8.4. Zonas de cruce.....  | 17 |
| 8.5. Hidrología y drenaje .....   | 18 |
| 8.5.1. Drenaje transversal .....  | 18 |
| 8.5.2. Drenaje longitudinal.....  | 18 |
| 8.6. Plataformas .....  | 18 |
| 8.6.1. Resumen movimiento de tierras .....                              | 19 |
| 8.6.2. Secciones de firme.....  | 19 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 8.7.   | Cimentaciones.....   | 20 |
| 8.7.1. | Resumen movimiento de tierras.....                                   | 20 |
| 8.8.   | Zanjas y canalizaciones.....   | 21 |
| 8.9.   | Zonas de Acopio, Campamento.....                                     | 21 |
| 8.10.  | Obras complementarias.....   | 22 |
| 8.11.  | Restauración ambiental.....  | 22 |
| 8.12.  | Accesos a parcelas.....  | 22 |
| 9.     | Infraestructura eléctrica.....                                       | 23 |
| 9.1.   | Descripción de las instalaciones eléctricas.....                     | 23 |
| 9.2.   | Centros de transformación / Celda de MT.....                         | 23 |
| 9.3.   | Protección contra descargas atmosféricas.....                        | 25 |
| 9.4.   | Red de media tensión.....  | 25 |
| 9.5.   | Sistema de puesta a tierra.....                                      | 27 |
| 10.    | Sistema de monitorización y control.....                             | 28 |
| 10.1.  | SCADA.....   | 28 |
| 10.2.  | Wind Controller (PPC).....   | 28 |
| 10.3.  | Comunicaciones de fibra óptica.....                                  | 29 |
| 11.    | Informe de servidumbres aeronáuticas.....                            | 29 |
| 12.    | Medidas previstas de protección contra incendios.....                | 29 |
| 12.1.  | Medidas preventivas.....   | 30 |
| 12.2.  | Medidas para disminuir el riesgo de incendio.....                    | 30 |
| 13.    | Desmantelamiento de instalaciones.....                               | 32 |
| 14.    | Estudio de seguridad y salud.....                                    | 36 |
| 15.    | Gestión de residuos.....   | 37 |
| 16.    | Descripción de los servicios existentes y afecciones a terceros..... | 38 |
| 17.    | Relación de bienes y derechos afectados.....                         | 40 |
| 18.    | Relación de municipios afectados.....                                | 40 |
| 19.    | Plazo de ejecución.....  | 40 |
| 20.    | Presupuesto.....   | 40 |
| 21.    | Conclusión.....  | 41 |



## 1. Objeto y alcance

El presente documento se redacta como Proyecto Modificado I al Proyecto del Parque Eólico “Henar III”, visado con fecha 14/12/2022 en el Colegio de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja con nº de visado VD04214-20A.

El objeto de este proyecto es la justificación, descripción y cálculo de las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción del Parque Eólico “Henar III” en los Términos Municipales de Cariñena, y Tosos, en la provincia de Zaragoza.

El Parque Eólico “Henar III” consta de 7 aerogeneradores del modelo N163-7 MW, de NORDEX o similar, de 7 MW de potencia unitaria, con una altura de buje de 113 metros.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de la Subestación 220/30 kV “Henar”. Esta Subestación evacúa la energía de los Parques Eólicos “Henar I”, “Henar II” y “Henar III” a través de la Línea Aérea 220 kV “Henar-Cuevas”. Tanto la Subestación como la Línea serán objeto de proyectos independientes.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al PE “Henar III”:

- Infraestructura Eólica:
  - Aerogeneradores.
  - Torre de Medición
- Obra Civil:
  - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
  - Plataforma para montaje de los aerogeneradores.
  - Cimentación de los aerogeneradores.
  - Zanjas para líneas subterráneas de 30 kV, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Centro de transformación en el interior de los aerogeneradores.
  - Líneas subterráneas de 30 kV.
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y al Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

El resto de documentación del proyecto inicial no incluida en este proyecto modificado I sigue siendo válida como son los documentos del Estudio de Seguridad y Salud, el Pliego de condiciones y algunos anexos que no han sufrido cambios.

## 2. Antecedentes

**ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.** con C.I.F. B88153291, es una sociedad cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica de origen renovable, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

**ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.** proyecta promocionar el Parque Eólico “Henar III”, cuyos aerogeneradores, torre de medición, viales, zanja y poligonal se encuentran en los TT.MM de Tosos y Cariñena, en la provincia de Zaragoza.

Este proyecto desarrollado por **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, 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.

El Proyecto Inicial del Parque Eólico “Henar III”, fue visado con fecha 14 de diciembre de 2020 con número VD04214-20A y, firmado por David Gavín Asso, colegiado Nº2.207 del C.O.I.I.A.R.

En fecha 15 de diciembre de 2020, el promotor presentó, ante la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, la solicitud de inicio del procedimiento de autorización administrativa previa y de construcción del proyecto de producción de energía del parque eólico “HENAR III” (en adelante “Proyecto original”).

La instalación del Parque Eólico HENAR III fue admitida a trámite el 22 de diciembre de 2020 con número de expediente en la Dirección General de Energía y Minas: PE0138/2020 y trasladada al Servicio Provincial de Zaragoza en fecha 11 de enero de 2021, con número de expediente: G-EO-Z-313/2020. Dicho Proyecto original estaba constituido por 9 aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 5,5 MW de potencia nominal unitaria.

Siguiendo la preceptiva tramitación, en BOA de fecha 30 de marzo de 2021 se sometió a información pública la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como el estudio de impacto ambiental del proyecto Parque Eólico HENAR III.

En fecha 1 de septiembre de 2021, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental emite tasa de inicio de expediente bajo el número INAGA/500201/01/2021/08636, dando inicio al proceso de valoración ambiental.

En fecha 18 de enero de 2022, el promotor registra en el Servicio Provincial de Zaragoza una Adenda, con número de visado VD00094-22A, al proyecto original con el objeto de modificar la potencia nominal unitaria de los aerogeneradores, cambiando del modelo General Electric GE158 al modelo Vestas V162 o similar, de potencia unitaria 7,1 MW y una altura de buje de 105 metros, así como reducir el número de aerogeneradores que componen el layout del parque eólico de nueve (9) a un total de siete (7). Esta situación de repotenciación supone pasar de una potencia unitaria del aerogenerador de 5,5 MW a 7,1 MW, lo que permite alcanzar la potencia de autorizada de 49,4 MW con menos máquinas. En todo momento los aerogeneradores estarán limitados para no alcanzar la potencia máxima permitida en el punto de conexión.

En fecha 20 de enero de 2022 se presenta ante el INAGA respuesta al requerimiento emitido en fecha 2 de septiembre de 2021, donde se incorporan estas modificaciones.

En fecha 8 de marzo de 2022 se presenta ante el INAGA Adenda al Estudio de Impacto Ambiental donde se incorporan las modificaciones introducidas en la Adenda al proyecto técnico para su valoración ambiental.

En fecha 11 de noviembre de 2022, la empresa promotora recibe la resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto de instalación del parque eólico “Henar III”, resultando COMPATIBLE y CONDICIONADA al cumplimiento de una serie de requisitos de carácter ambiental.

En fecha 26 de enero de 2023, se registra en el Servicio Provincial de Zaragoza declaración responsable de no cambio en la afección a los organismos por la modificación del parque eólico “Henar III” en Adenda I (con nº de visado VD00094-22A) respecto al proyecto original (con nº de visado VD04214-20A). Dicha Adenda I al proyecto de Parque Eólico “Henar III”, con nº de visado VD00094-22A, fue sometida al trámite de información pública mediante anuncio en el BOA (núm. 32) de fecha 16 de febrero de 2023.

No obstante, el parque eólico Henar III, estaba identificado en la Subasta Ministerial de 19 de octubre de 2021 por parte del grupo Forestalia. La precipitada identificación conlleva la obligatoriedad de acreditar el hito de Autorización Administrativa de Construcción antes del 20 de marzo de 2023, ello en virtud de la Resolución de 16 de febrero de 2022, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se inscriben en el Registro electrónico del régimen económico de energías renovables en estado de preasignación solicitudes al amparo de lo dispuesto en la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre.

El procedimiento administrativo de la subasta prevé la incautación parcial de las garantías depositadas para la participación en la subasta por un importe de 18€/kW. Por ello, y dada la tramitación administrativa llevada a cabo hasta la fecha por la instalación del parque eólico Henar III, se considera adecuado solicitar la resolución de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción de esta instalación con el modelo de aerogenerador con el cual inició la tramitación, con objeto de posibilitar el cumplimiento del precitado hito de subasta.

Por ello se registró el 02 de marzo de 2023 la Adenda II, con numero de visado VD00855-23A, al proyecto del parque eólico Henar III, resultando una potencia instalada de 44,10 MW, siendo esta potencia inferior a la otorgada por REE que es de 49,4 MW.

El 16 de marzo de 2023, se emite la resolución de la Directora del Servicio Provincial de Industria de Zaragoza, por la que se otorga autorización administrativa previa y de construcción de la instalación de producción de energía eólica denominada Parque Eólico Henar III promovido por ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III S.L. B88153291, expediente Nº G-EO-Z-313/2020 – PE0138/2020.

El 1 de agosto de 2023, se registra la Adenda III al proyecto del parque eólico Henar III, con numero de visado VD03446-23A, con el objeto de que, para la solicitud de modificación de la Autorización Administrativa, se tenga en consideración lo registrado en la Adenda I, con numero de visado VD00094-22A, reajustando las potencias a lo considerado en este documento, ajustándose la potencia total del parque a lo otorgado por REE en el punto de acceso y conexión, 49,4 MW.

El 10 de noviembre de 2023, el promotor solicita ante la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón (DGEM) la modificación de la Autorización Administrativa Previa y de Construcción (AAPyC) del parque eólico Henar III, registrando para ello, la **Adenda III** del parque eólico Henar III, con numero de visado VD03446-23A, y adicionalmente y como documento aclaratorio para la DGEM, la **Adenda I** del parque eólico Henar III con numero de visado, VD00094-22A, ambas registradas ya ante el Servicio Provincial de Industria de Zaragoza.

El 24 de noviembre de 2023, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón, admite a trámite la solicitud de modificación de AAPyC, remitiendo nuevamente la documentación al Servicio Provincial de Industria de Zaragoza para la resolución de la AAPyC modificada

No obstante, a lo anterior, el promotor ha ido avanzando en la formalización de acuerdos con los propietarios afectados por la implantación, y ha constatado la imposibilidad de formalizar acuerdo con el propietario de la parcela donde se implantan tres de las turbinas autorizadas por resolución de 16 de marzo de 2023 del parque eólico Henar III, viéndose obligado por tanto a plantear una modificación de la implantación de esas tres turbinas.

Adicionalmente se incorpora el cambio en el modelo del aerogenerador a otro de similares características y todas las adaptaciones derivadas de dicha modificación.

Todas estas modificaciones anteriormente mencionadas quedan incluidas en el presente proyecto modificado.

### 3. Datos del promotor

El promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es:

- Titular: **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.**
- C.I.F. B88153291
- Domicilio social: Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta, 28.006 Madrid
- Domicilio a efecto de notificaciones: C/ Coso, 33, 6ª Planta, 50003 Zaragoza

## 4. Reglamentación de aplicación

### 4.1. Electricidad

- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

### 4.2. Obra civil y estructuras

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### 4.3. Servidumbres aeronáuticas

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.
- Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas.



#### 4.4. Seguridad y Salud

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1.955, de Prevención de Riesgos Laborales. Derogada parcialmente por RD legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

#### 4.5. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

#### 4.6. Otras

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.
- Ley del silencio administrativo de Aragón (Ley 8/2001 de 31 de mayo).

## 5. Justificación de la implantación

### 5.1. Razones de justificación de la implantación del Parque Eólico

La implantación del proyecto del Parque Eólico “Henar III”, en los términos municipales de Cariñena y Tosos, en la provincia de Zaragoza, se justifica por las siguientes razones:

- Generación de energía eléctrica a partir de recursos renovables.
- Potenciación del uso de energías limpias.
- Mejora económica en el municipio, por los ingresos generados por la ejecución (licencia de obras) y por la explotación del parque (alquiler de los terrenos).
- Los compromisos adicionales adquiridos por el promotor: **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.**
- Creación de empleo durante la ejecución.

### 5.2. Criterios de situación de la instalación

La disposición sobre el terreno de las máquinas se elige atendiendo a dos tipos diferentes de condicionantes:

- Geográfico (disponibilidad de espacio en la zona).
- Eólico (dirección predominante del viento y al efecto sombra entre las turbinas).
- Ambientales

Para la ejecución del modelo de recurso y estimación energética (modelo WAsP) del emplazamiento del Parque Eólico “Henar III”, se ha contado con los datos de velocidad y dirección de viento obtenidos en la torre de medida instalada.

El informe de recurso eólico del Parque Eólico “Henar III” se puede observar en el Anexo II Recurso Eólico.

Conforme a lo expuesto, se opta por la disposición que puede observarse en el Plano 03 Planta General.

## 6. Descripción del parque eólico

La infraestructura eólica del Parque Eólico “Henar III” consta de siete (7) aerogeneradores del modelo N-163 de 7.000 kW potencia unitaria. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se conectarán al centro de control ubicado en la Subestación “Henar” mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico “Henar III” está formada por:

- Vial de acceso al parque: A este parque se accederá desde la carretera A-220, aproximadamente en el PK 27+100. Siempre, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Viales Interiores al parque. Partirán desde los viales de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque y de la Torre de medición, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Plataformas de Montaje (7 Ud.). Las plataformas de montaje se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:
  - Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Corresponde a un rectángulo de 3kg/cm<sup>2</sup> de carga portante y unas dimensiones de 25x50m. En esta área los firmes serán de 20 cm de espesor de zahorra artificial compactadas al 98% de Proctor modificado. Alrededor de la misma se situará una zona para acopios de componentes libre de obstáculos.
  - Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, dimensiones aproximadas de 20,50x99 m.
  - Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen las plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 115x8 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (7 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 28 m, una profundidad de 3,2 m, un canto de 0,5 m en su radio máximo. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.
- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 30 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque, siempre que sea posible y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. En caso de discurrir por el interior de los viales del parque, deberán ir hormigonadas. La longitud total de zanjas a construir es de 12.083 m.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 8.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico “Henar III” está constituida por los siguientes elementos descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (7 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (950 V) a la correspondiente de distribución en M.T. (30 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (30 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con la Subestación “Henar”. Discurrirán en zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Para el Parque Eólico “Henar III”, objeto de proyecto.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la torre meteorológica con el centro de control situado en la Subestación “Henar”.

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

Los componentes de la infraestructura eléctrica son objeto de una descripción detallada en el apartado 9.

#### 6.1. Situación y emplazamiento

Las posiciones de los aerogeneradores del PARQUE EÓLICO “HENAR III” en coordenadas UTM (respecto al HUSO 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

| NÚM. AERO | COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89 |           | POTENCIA DE LOS AEROGENERADORES |
|-----------|---------------------------------|-----------|---------------------------------|
|           | X                               | Y         |                                 |
| HE3-01    | 656.716                         | 4.576.388 | 7 MW                            |
| HE3-02    | 656.827                         | 4.576.903 | 7 MW                            |
| HE3-03    | 657.229                         | 4.577.600 | 7 MW                            |
| HE3-07    | 659.143                         | 4.577.157 | 7 MW                            |
| HE3-08    | 658.195                         | 4.577.714 | 7 MW                            |
| HE3-09    | 656.053                         | 4.577.756 | 7 MW                            |
| HE3-10    | 655.398                         | 4.577.427 | 7 MW                            |

### 6.2. Descripción de la poligonal

La poligonal del Parque Eólico se enmarca en los Términos Municipales de Cariñena y, Tosos (Zaragoza), definida por los vértices siguientes (en coordenadas UTM, respecto al HUSO 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

| Nº<br>VERTICE | COORDENADAS UTM<br>HUSO 30 ETRS89 |           |
|---------------|-----------------------------------|-----------|
|               | X UTM                             | Y UTM     |
| 1             | 655.363                           | 4.578.257 |
| 2             | 665.363                           | 4.576.698 |
| 3             | 657.156                           | 4.576.052 |
| 4             | 657.156                           | 4.573.152 |
| 5             | 657.844                           | 4.573.152 |
| 6             | 659.283                           | 4.573.152 |
| 7             | 661.036                           | 4.577.266 |
| 8             | 658.720                           | 4.577.261 |
| 9             | 656.720                           | 4.578.257 |

### 6.3. Recurso eólico

Según se refleja en el Anexo II, la producción esperada a 1 año para la disposición propuesta para el PE “Henar III” es la siguiente:

| P.E. HENAR III | Pérdida por Estela<br>[%] | Producción Anual<br>Neta (sólo estelas)<br>[MWh/año] | Producción Anual<br>Neta (sólo estelas)<br>[h/año] |
|----------------|---------------------------|--|--|
| HE3-01         | 8.3                       | 15984  | 2283   |
| HE3-02         | 8.5                       | 16571  | 2367   |
| HE3-03         | 7.6                       | 15563  | 2223   |
| HE3-07         | 7.5                       | 16391  | 2342   |
| HE3-08         | 11.4                      | 14928  | 2133   |
| HE3-09         | 7.6                       | 16256  | 2322   |
| HE3-10         | 4.0                       | 15642  | 2235   |
| <b>PARQUE</b>  | <b>7.8</b>                | <b>111333</b>  | <b>2272</b>  |

Tabla 4: Estimación de producción del P.E. Henar III.

#### 6.4. Aerogeneradores

Se instalarán siete (7) aerogeneradores de 7.000 kW de potencia unitaria.

Sus principales características se reflejan en la siguiente tabla:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Potencia unitaria (kW)    | 7.000                                   |
| Tensión de generación (V) | 950                                     |
| Frecuencia de red (Hz)    | 50                                      |
| Altura de Buje (m)        | 113                                     |
| Diámetro de Rotor (m)     | 163                                     |
| Palas                     | Fibra de vidrio reforzada con poliéster |
| Número de palas           | 3                                       |
| Longitud palas (m)        | 79,4                                    |

#### 6.5. Torre de medición

Se instalará una torre de medición permanente en Parque Eólico "Henar III", auto soportada, cuyas coordenadas serán:

| UTM (ETRS89, HUSO 30) |         |           |
|-----------------------|---------|-----------|
| Nombre                | X       | Y         |
| HE3-TM                | 655.651 | 4.577.906 |

La torre de medición tiene una altura de 118,4 m, para su cimentación se realiza una zapata de hormigón armado de tamaño 11x11 m.

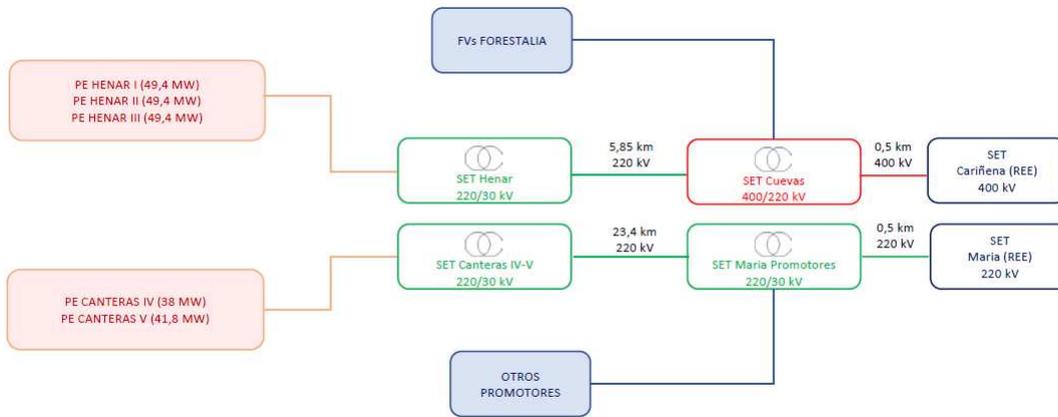
#### 6.6. Acceso al parque eólico

El acceso al parque eólico "Henar III" se realizará desde la carretera A-220, aproximadamente en el PK 27+100, siempre aprovechando al máximo la red de caminos existentes y adecuándolos para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

Cabe destacar, que se han eliminado los accesos planteados en el proyecto Original desde la CV-102.

### 6.8. Descripción de la evacuación

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de la Subestación 220/30 kV “Henar”. Esta Subestación evacúa la energía de los Parques Eólicos “Henar I”, “Henar II” y “Henar III”, a través de la Línea Aérea 220 kV “Henar-Cuevas”, y de ésta, a través de una Línea Aérea 400 kV a S.E. Cariñena 400 kV, propiedad de REE.



## 7. Adecuación al planeamiento urbanístico vigente

La normativa urbanística, relacionada con la tipología de la finca en la que se ubicará el módulo de generación eólico, es la siguiente:

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Decreto 52/2002, de 19 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, en materia de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.
- Normas Urbanísticas Ayuntamiento de Cariñena
- Normas Urbanísticas Ayuntamiento de Tosos

En el proyecto del Parque Eólico “Henar III” se adjuntó un anexo de Adecuación al Plan urbanístico vigente en el que se concluía que las afecciones proyectadas no alteraban en ningún caso los usos y valores protegidos por el planeamiento urbanístico de los municipios de Cariñena y Tosos, considerándose ajustada la afección a la normativa vigente.

Puesto que las modificaciones únicamente afectan a la eliminación del término municipal de Villanueva de Huerva, dejando Cariñena y Tosos, no ha habido modificaciones en cuanto a la conclusión emitida en el proyecto de 2020. La solución propuesta para el Parque Eólico “Henar III” se considera ajustada a la normativa vigente, salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes del término/s municipal/es afectado/s.

## 8. Obra civil y estructura

### 8.1. Vial de acceso-conexión viales existentes

El acceso al parque eólico "Henar III" se realizará desde la carretera A-220, aproximadamente en el PK 27+100, siempre aprovechando al máximo la red de caminos existentes y adecuándolos para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

Cabe destacar, que se han eliminado los accesos planteados en el proyecto Original desde la CV-102.

En el diseño del vial de acceso, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 4,50 m. Se aplicarán distintos sobrecanchos en función del radio de curvatura siendo 6 m la anchura mínima del vial en curva, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:
  - Ancho mínimo de 4,50 m.
  - Pendiente máxima 10%.
- Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:
  - En excavación: 1h/1v.
  - En terraplén: 3h/2v.
- En cuanto a los firmes se considera necesario como mínimo (esta información puede quedar incluida en el Proyecto Constructivo):
  - Vial Primario 15cm Base + 25cm Subbase
  - Vial Secundario 15cm Base + 20cm Subbase
  - Vial Terciario 10cm Base + 15cm Subbase
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- Tierra vegetal: una capa de 30 cm de espesor en terrenos de labor y 10 cm en caminos existentes.

#### 8.1.1. Resumen de Movimiento de tierras

En el Anexo III se muestran los movimientos de tierras asociados a los accesos del parque.

| EJE            | Longitud (m) | Volúmenes (m <sup>3</sup> ) |           |                              |                    | Superficie Desbroce (m <sup>2</sup> ) |
|----------------|--------------|-----------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                |              | Excavación en Desmante      | Terraplén | Excavación en tierra vegetal | Zahorra Artificial |                                       |
| EJE_HE3_ACCESO | 3.083,48     | 4.701                       | 5.354     | 7.464                        | 5.712              | 25.888                                |

### 8.1.2. Secciones de firme

En cuanto a los firmes se considera necesario como mínimo (esta información puede quedar incluida en el Proyecto Constructivo):

- Vial Primario 15 cm Base + 25 cm Subbase
- Vial Secundario 15 cm Base + 20 cm Subbase
- Vial Terciario 10 cm Base + 15 cm Subbase

### 8.2. Red de viales del parque

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

- Anchura útil del vial: 4,50 m. Se aplicarán distintos sobrecanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:
  - Ancho mínimo de 4,50 m.
  - Pendiente máxima 10%.
- Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:
  - En excavación: 1h/1v.
  - En terraplén: 3h/2v.
- En cuanto a los firmes se considera necesario como mínimo (esta información puede quedar incluida en el Proyecto Constructivo):
  - Vial Primario 15cm Base + 25cm Subbase
  - Vial Secundario 15cm Base + 20cm Subbase
  - Vial Terciario 10cm Base + 15cm Subbase
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 50 m, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- Tierra vegetal: una capa de 30 cm de espesor.

### 8.2.1. Resumen de Movimiento de tierras

En el Anexo III se muestran los movimientos de tierras asociados a los viales del parque.

| EJE        | Longitud (m) | Volúmenes (m <sup>3</sup> ) |           |                              |                    | Superficie Desbroce (m <sup>2</sup> ) |
|------------|--------------|-----------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|            |              | Excavación en Desmote       | Terraplén | Excavación en tierra vegetal | Zahorra Artificial |                                       |
| EJE_HE3_01 | 282,63       | 106                         | 701       | 609                          | 395                | 1.915                                 |
| EJE_HE3_02 | 339,77       | 1.000                       | 255       | 806                          | 439                | 2.777                                 |
| EJE_HE3_03 | 254,08       | 9.921                       | 283       | 1.373                        | 566                | 4.480                                 |
| EJE_HE3_07 | 3.983,38     | 6.207                       | 6.454     | 9.342                        | 6.337              | 32.089                                |
| EJE_HE3_08 | 640,55       | 1.043                       | 1.611     | 1.443                        | 777                | 4.934                                 |
| EJE_HE3_10 | 360,23       | 616                         | 544       | 822                          | 480                | 2.798                                 |
| EJE_HE3_TP | 371,35       | 269                         | 272       | 705                          | 431                | 2.393                                 |

En el plano 06 se muestran la sección tipo utilizada para el diseño.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

### 8.2.2. Secciones de firme

En cuanto a los firmes se considera necesario como mínimo (esta información puede quedar incluida en el Proyecto Constructivo):

- Vial Primario 15cm Base + 25cm Subbase
- Vial Secundario 15cm Base + 20cm Subbase
- Vial Terciario 10cm Base + 15cm Subbase

### 8.3. Zonas de giro

Para el parque Eólico “Henar III” se han establecido 6 zonas de giro distribuidas en el parque que permite la maniobrabilidad de los transportes especiales.

Su ubicación puede verse en el plano 03 Planta General de Instalaciones del Parque Eólico.

En el Anexo III Movimiento de tierras se especifica el movimiento de tierras asociado a estas áreas.

| EJE             | Longitud (m) | Volúmenes (m <sup>3</sup> ) |           |                              |                    | Superficie Desbroce (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|--------------|-----------------------------|-----------|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                 |              | Excavación en Desmote       | Terraplén | Excavación en tierra vegetal | Zahorra Artificial |                                       |
| EJE_HE3_GIRO_01 | 49,00        | 2                           | 922       | 417                          | 271                | 1.189                                 |
| EJE_HE3_GIRO_02 | 45,00        | 188                         | 45        | 312                          | 196                | 917                                   |
| EJE_HE3_GIRO_07 | 49,00        | 8                           | 2.934     | 546                          | 271                | 1.595                                 |
| EJE_HE3_GIRO_08 | 49,00        | 27                          | 1.564     | 439                          | 254                | 1.292                                 |
| EJE_HE3_GIRO_09 | 49,00        | 917                         | 14        | 457                          | 270                | 1.333                                 |
| EJE_HE3_GIRO_10 | 49,00        | 240                         | 284       | 390                          | 247                | 1.124                                 |

### 8.4. Zonas de cruce

No se han establecido zonas de cruce en el Parque Eólico “Henar III”.

## 8.5. Hidrología y drenaje

### 8.5.1. Drenaje transversal

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar se dispondrán de 2 obras de drenaje con tubos de 400 mm de sección, 1 obra de drenaje con tubos de 600 mm de sección, 1 obra de drenaje con tubo de 800 mm de sección, 1 paso salvacunetas con tubo de 600 mm de sección y 8 vados hormigonados de 6 m de longitud en toda la anchura de vial que faciliten la evacuación de las mismas, como se muestra en el plano 04 Planta trazado de viales y en el Anexo III de movimiento de tierras.

En los puntos en los que los nuevos viales del parque crucen con barrancos existentes, para no afectar a la correcta evacuación de las cuencas de los mismos se ejecutarán vados hormigonados sobre los que las aguas de escorrentía puedan seguir su curso natural, como se muestra en el plano 04 Planta trazado de viales.

### 8.5.2. Drenaje longitudinal

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección y dimensiones que se indican en el Plano Secciones Tipo.

## 8.6. Plataformas

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa para montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino, sirviendo a su vez como zona de acopio de materiales. Las características dimensionales y la cota relativa respecto de la zapata se detallan en el Anexo I. A continuación, se realiza un breve resumen:

- Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Corresponde a un rectángulo de 3kg/cm<sup>2</sup> de carga portante y unas dimensiones de 25x50m. En esta área los firmes serán de 20 cm de espesor de zahorra artificial compactadas al 98% de Proctor modificado. Alrededor de la misma se situará una zona para acopios de componentes libre de obstáculos.
- Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, dimensiones aproximadas de 20,55x99 m.
- Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen las plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 115x8 m.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que serán ocupadas permanentemente. El resto de zonas podrán sufrir alguna alteración moderada durante la fase de obras, por lo que se considerarán ocupaciones temporales.

La orientación propuesta para las plataformas de montaje se refleja en el 04 Plano Planta Trazado de Viales.

### 8.6.1. Resumen movimiento de tierras

En el Anexo III se muestran los movimientos de tierras asociados a las plataformas de montaje.

| PLATAFORMA |                |       | VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) |           |                |      | Ocupación (m <sup>2</sup> ) |
|------------|----------------|-------|-----------------------------|-----------|----------------|------|-----------------------------|
| Nombre     | Zonas          | Cotas | Desmorte                    | Terraplén | Tierra Vegetal | Base |                             |
| HE3-01     | Grúa+Acopio    | 707,9 | 3.989                       | 140       | 1.129          | 250  | 3.777                       |
|            | Auxiliar Palas |       | 0                           | 2.913     | 721            |      | 2.435                       |
|            | Celosía        |       | 0                           | 968       | 457            |      | 1.826                       |
| HE3-02     | Grúa+Acopio    | 704,0 | 2.175                       | 6         | 1.079          | 250  | 3.626                       |
|            | Acopio Palas   |       | 336                         | 417       | 692            |      | 2.379                       |
|            | Celosía        |       | 16                          | 677       | 443            |      | 1.808                       |
| HE3-03     | Grúa+Acopio    | 670,8 | 6.871                       | 253       | 1.200          | 250  | 4.017                       |
|            | Acopio Palas   |       | 8.363                       | 9         | 854            |      | 2.852                       |
|            | Celosía        |       | 6.944                       | 9         | 730            |      | 2.438                       |
| HE3-07     | Grúa+Acopio    | 711,6 | 7.579                       | 51        | 1.212          | 250  | 4.058                       |
|            | Acopio Palas   |       | 91                          | 2.844     | 733            |      | 2.479                       |
|            | Celosía        |       | 1.329                       | 210       | 574            |      | 1.928                       |
| HE3-08     | Grúa+Acopio    | 685,3 | 4.134                       | 206       | 1.131          | 250  | 3.800                       |
|            | Acopio Palas   |       | 74                          | 2.559     | 712            |      | 2.412                       |
|            | Celosía        |       | 120                         | 2.301     | 602            |      | 2.066                       |
| HE3-09     | Grúa+Acopio    | 688,6 | 2.990                       | 127       | 1.155          | 250  | 3.857                       |
|            | Acopio Palas   |       | 1.219                       | 540       | 681            |      | 2.333                       |
|            | Celosía        |       | 2.112                       | 38        | 579            |      | 1.934                       |
| HE3-10     | Grúa+Acopio    | 676,0 | 5.782                       | 516       | 1.199          | 250  | 4.014                       |
|            | Auxiliar Palas |       | 2                           | 4.411     | 848            |      | 2.855                       |
|            | Celosía        |       | 1.073                       | 340       | 560            |      | 1.882                       |
| HE3-TM     |                | 685,0 | 211                         | 14        | 391            |      | 1.391                       |

En el plano 07 se muestran las dimensiones y secciones tipo utilizada para el diseño.

### 8.6.2. Secciones de firme

Tal y como se explica en el apartado 8.6 la plataforma está formada por diferentes áreas, utilizadas cada una de ella para una función concreta.

En las plataformas únicamente se aplicará sección de firme en el área de maniobra de la grúa principal de dimensiones 25x50m. En esta zona se aplicarán firmes de 20 cm de espesor de zahorra artificial, todo ello compactado al 98% del Proctor modificado.

### 8.7. Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante. Serán tronco-cónicas de planta circular con diámetro 28 m, una profundidad de 3,2 m, un canto de 0,5 m en su radio máximo. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana colocarán tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se dará una cierta inclinación a la superficie superior de la cimentación.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pernos, hormigonando en una primera fase contra el terreno, siempre que éste lo permita, consiguiendo así un rozamiento estabilizante. Posteriormente se realizará el encofrado de la parte superior de la jaula de pernos y se hormigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

#### 8.7.1. Resumen movimiento de tierras

En el Anexo I se muestran los movimientos de tierras asociados a las cimentaciones.

| Zapata | VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) |                    |                   |       |       | Acero (kg) |
|--------|-----------------------------|--------------------|-------------------|-------|-------|------------|
|        | Excavación en pozo          | Relleno en tierras | Hormigón Limpieza | HA-30 | HA-45 |            |
| HE3-01 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-02 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-03 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-07 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-08 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-09 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |
| HE3-10 | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605   | 18    | 77.500     |

### 8.8. Zanjas y canalizaciones

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 30 kV, la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque y la red de tierras.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación. En los casos en los que la orografía del terreno no permita ir junto a los caminos de servicio o las plataformas, estas canalizaciones discurrirán por el interior de los mismos, debiendo ejecutarse con prisma de hormigón. Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta:

| Nº Circuitos | ZANJA EN TIERRA |                 |                   | ZANJA HORMIGONADA |                 |                      |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
|              | Anchura (m)     | Profundidad (m) | Espesor arena (m) | Anchura (m)       | Profundidad (m) | Espesor hormigón (m) |
| 1            | 0,60            | 1,20            | 0,30              | 0,60              | 1,20            | 0,40                 |
| 2            | 0,60            | 1,20            | 0,30              | 0,90              | 1,20            | 0,40                 |
| 3            | 0,90            | 1,20            | 0,30              | 1,20              | 1,20            | 0,40                 |
| MIXTA 2      | 0,90            | 1,20            | 0,30              | 1,20              | 1,20            | 0,40                 |
| BT           | 0,60            | 1,20            | 0,30              | 0,60              | 1,20            | 0,40                 |

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, tierras y comunicaciones necesarios.

El Parque eólico “Henar III” evacuará la energía en la subestación “Henar”. En el plano 09 Obra Civil: distribución zanjas red subterránea M.T. se identificarán qué circuitos van alojados en la zanja. Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

| Nº Circuitos | LONGITUD TOTAL ( METROS ) |                       |
|--------------|---------------------------|-----------------------|
|              | Zanja en tierra (m)       | Zanja hormigonada (m) |
| 1            | 3.067                     | 60                    |
| 2            | 3.433                     | 38                    |
| 3            | 4.908                     | 68                    |
| MIXTA 2      | 49                        | 8                     |
| BT           | 452                       | -                     |

### 8.9. Zonas de Acopio, Campamento

Para la construcción del Parque Eólico “Henar III”, no se ha habilitado zona de acopio y campamento. Se utilizará la zona habilitada SITE CAMP de aproximadamente 1 hectárea, del Parque Eólico “Henar I”, objeto de otro proyecto. Esta área incluirá las siguientes zonas:

- Instalación de Campamento: Debidamente acondicionada, para el acopio de equipos y materiales de obra, así como para la ubicación de la caseta de obra, del punto limpio y de todas las construcciones provisionales que sean necesarias para la correcta ejecución de la obra. En la zona de Campamento se instalarán todas las construcciones necesarias para el personal de la obra.
- Zona de Acopio: Para el acopio de materiales de obra.
- Planta de hormigón: Debidamente acondicionada.

### 8.10. Obras complementarias

Las obras auxiliares serán todas aquellas obras que no sean estrictamente la ejecución de los viales interiores tal y como reposición de cercas, vallas y muros de mampostería, adecuación de los entronques de los caminos existentes y/o a fincas particulares con la rasante de los viales diseñados, reparación y/o reposición de elementos existentes (arquetas, tuberías de riego, etc).

### 8.11. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque eólico/fotovoltaico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

### 8.12. Accesos a parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del parque eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible. En todo caso se adecuará un vial acceso de 4m de ancho, si la ejecución de este vial acceso, implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía. Para mayor detalle ver plano Accesos a parcelas-paso salvacunetas.

## 9. Infraestructura eléctrica

### 9.1. Descripción de las instalaciones eléctricas

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores a la Subestación “Henar”, según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Línea subterránea de interconexión de los aerogeneradores con la Subestación “Henar”.
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

### 9.2. Centros de transformación / Celda de MT

Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión y transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (950 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (30 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Los elementos presentes en el centro de transformación se describen a continuación.

#### Celdas

Se instalarán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de protección de transformador, remonte y línea (cero, una o dos según el caso), de dimensiones reducidas, bajo envoltorio metálica herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF<sub>6</sub> en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

La celda o función de protección se destina a proteger el lado de M.T. de los transformadores y a separar los mismos del circuito en caso de operación o avería del transformador. Cada celda se conectará a la línea general por conectores apantallados atornillables, y al transformador por conectores apantallados enchufables.

Características eléctricas de las celdas:

- Tensión nominal: 36 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión soportada 1 min. /50 Hz: 70 kV
- Intensidad nominal: 630 A
- Máxima intensidad de cortocircuito (valor cresta): 40 kA (pico)
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.): 20 kA

Contenido de las celdas:

- Interruptor seccionador trifásico de tres posiciones: conectado-desconectado-puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 20 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA, mando manual mediante palanca.
- Interruptor automático trifásico de tres posiciones: conectado -desconectado - puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 20 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA (función de protección de trafo).
- Detectores capacitivos de presencia de tensión en cada fase.
- Barras generales.
- Barra de tierras.
- Conexión de los cables de entrada y salida.



**Cantidades y tipos de celdas:**

- 3 conjuntos de celdas prefabricadas de corte en SF<sub>6</sub> (esquema 0L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección de sobreintensidad, con embarrado de Media Tensión (M.T.) y una salida por conectores directa desde el embarrado (función de remonte). Los aerogeneradores los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a los extremos de los ramales, que, según los planos adjuntos se corresponde los numerados como: HE3-03, HE3-07 y HE3-10.
- 4 conjuntos de celdas prefabricadas de corte en SF<sub>6</sub> (esquema 0L+1L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección de sobreintensidad, con embarrado de Media Tensión (M.T.), una salida por conectores directa desde el embarrado (remonte) y una salida por conectores a través de interruptor seccionador (línea). Los aerogeneradores en los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a posiciones de entrada/salida dentro de un ramal, que, según los planos adjuntos se corresponden con los numerados como: HE3-01, HE3-02, HE3-08 y HE3-09.

Si la solución adoptada es con celdas modulares, el número de ellas se corresponderá con las funciones (protección, línea y remonte) necesarias para cada turbina según el diseño de circuitos.

Transformador

En cada C.T. se instalará un transformador trifásico de tipo encapsulado en resina epoxi. Las dimensiones del transformador ha de ser lo más reducidas posible para poder permitir su paso a través de la puerta de la torre y con las siguientes características:

- |                              |           |
|------------------------------|-----------|
| • Potencia nominal           | 7.800 kVA |
| • Tensión nominal primaria   | 950 V     |
| • Tensión nominal secundaria | 30 kV     |
| • Grupo de conexión          | Dyn11     |
| • Frecuencia                 | 50 Hz     |
| • Tensión de cortocircuito   | ≈ 8%      |

Puente en M.T. celda - transformador

Puente de conexión en media tensión desde la celda de corte en SF<sub>6</sub> hasta el transformador del aerogenerador, realizado con cable de aluminio tipo RHZ1-2OL, tendido sobre soportes preparados en las torres, con terminales aislados premoldeados en el lado del transformador y conectores enchufables acodados en el lado de la celda.

Central de alarmas de las sondas PT-100

La centralita de alarmas para las sondas PT-100 se instalará en armario metálico y dispondrá de dos niveles de temperatura programables para alarma y disparo respectivamente. Se incluirá el cableado para la alimentación a 220 V C.A. desde cuadro de control, para la toma de señal desde las sondas y para la conexión con la bobina de disparo de la celda de M.T.

Puesta a tierra

Dada la baja resistencia de puesta a tierra esperada, se opta por la unión de las tierras de protección y servicio de cada CT, de forma que el neutro de baja tensión se unirá rígidamente a la puesta a tierra general.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

Material de seguridad

Con el fin de contribuir a la seguridad en las maniobras, a la prevención y extinción de incendios y a la información sobre los riesgos eléctricos derivados de la manipulación incorrecta de los aparatos, se instalarán los siguientes elementos:

- Malla metálica de separación del transformador.
- Guantes aislantes.
- Pértiga de salvamento.
- Placa de primeros auxilios.
- Señalización de riesgo eléctrico.
- Banqueta aislante.
- Armario de primeros auxilios.
- Extintor contra incendios de 5 kg de CO<sub>2</sub>

**9.3. Protección contra descargas atmosféricas**

Para la protección contra sobrintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forma parte el cable subterráneo.

**9.4. Red de media tensión**

Cableado de media tensión

Se realizará con cable RHZ1-20L 18/30 kV de secciones 150, 630 y 800 mm<sup>2</sup> Al, adaptándose a la carga en cada tramo, de forma que las pérdidas sean inferiores al 1,5%, que la potencia transportada por el cable no exceda en ningún caso el 95% de su capacidad nominal para las condiciones de instalación (según las recomendaciones del fabricante), y que se respeten los criterios reglamentarios de caída de tensión.

Se trata de un cable de aluminio unipolar aislado con polietileno reticulado (XLPE), apantallado con hilos de cobre de 16 mm<sup>2</sup>, no armado y con cubierta exterior de color rojo de 2 mm de espesor realizada en mezcla de poliolefinas según UNESA 3305 C y UNE HD 620.

A título indicativo, las características principales de este cable son las siguientes:

| CARACTERÍSTICAS   | SECCIÓN Aluminio (mm <sup>2</sup> ) |       |       |
|---|-------------------------------------|-------|-------|
|   | 150                                 | 630   | 800   |
| Diámetro del conductor (mm)   | 13,90                               | 30,00 | 34,00 |
| Diámetro exterior (mm)  | 35,50                               | 53,50 | 57,50 |
| Peso (kg /km)   | 1.310                               | 3.205 | 3.815 |
| Resistencia eléctrica máxima a 20º C (Ω/km)   | 0,206                               | 0,047 | 0,037 |
| Resistencia a 50 Hz y 90º C (Ω/km)  | 0,264                               | 0,060 | 0,047 |
| Reactancia a 50 Hz por fase (Ω/km)  | 0,119                               | 0,095 | 0,093 |
| Capacidad (µF/km)   | 0,194                               | 0,349 | 0,376 |
| Carga máxima admisible en servicio permanente en amperios (A) correspondiente a tres cables unipolares agrupados en instalación enterrada a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25º C | 260                                 | 580   | 665   |

El trazado y longitud de las líneas subterráneas de M.T, así como el detalle de las zanjas que se puede consultar en los planos adjuntos del presente proyecto.

La longitud por terna de cable será:

- 6.300 m de cable RHZ1-2OL 3x1x150 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 14.870 m de cable RHZ1-2OL 3x1x630 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 4.080 m de cable RHZ1-2OL 3x1x800 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el plano de Zanjas y Canalizaciones Tipo. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra, en la mayor parte de su longitud, por los viales del parque y sobre terrenos de dominio público.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre ésta se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de 30 cm de arena tamizada sobre la que se colocará una placa para protección mecánica del tipo PPC.

El cable de comunicaciones se ubicará en el interior de un tubo PEAD de 90 mm de diámetro. A continuación, se rellenarán 30 cm de la zanja con materiales seleccionados procedentes de la excavación compactados manualmente y se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica de Media Tensión”. Los últimos 60 cm se rellenarán de material seleccionado de la excavación compactado mecánicamente. Para el tendido de 1 y 2 circuitos la anchura de la zanja es de 0,60 m y para 3 circuitos o Mixta 2 (2 circuitos de MT y un circuito de BT) la anchura es de 0,90 m.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la zanja sobre las que se prevea tráfico rodado, se prevé una zanja de 1,20 m de profundidad con anchura de 0,80 m, provista de 2 tubos PEAD de 200 mm de diámetro y 2 tubos PEAD de 90 mm de diámetro, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20 para el tendido de 1 circuito. En el caso de 2 circuitos la anchura es de 0,90 m, y va provista de 3 tubos de 200 mm de diámetro y 2 de 90 mm. La zanja para cruce de 3 circuitos o Mixta 2 (2 circuitos de MT y un circuito de BT) es 1,20 m de profundidad, con una anchura de 1,20 m. Va provista de 4 tubos de 200 mm de diámetro y 2 tubos de 90 mm, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Se colocarán hitos de señalización en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas.

Terminales

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable RHZ1-2OL 18/30 kV, consisten en 11 unidades de un Kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las salidas y entradas de línea, 7 unidades de un Kit de tres conectores unipolares enchufables acodados para la conexión con el transformador 0,69/30 kV del interior de la torre y 3 unidades de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para la entrada de los circuitos a la subestación.

## 9.5. Sistema de puesta a tierra

### General

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13, apartado 6.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT 13.

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

### Sistema generador

La línea principal de protección será de 50 mm<sup>2</sup>, aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conectionarán los neutros de los transformadores y del generador.

Se prevé, en el interior de la torre de los aerogeneradores, una caja para verificación y conectionado de las tierras.

### Sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea de M.T., enlazando los aerogeneradores con la subestación; con una longitud aproximada de 12.191 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

### Uniones

Todas las uniones entre conductores y entre éstos y picas, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

### Inspección

Se medirán la resistencia de tierra y las tensiones de paso y contacto en la subestación y los aerogeneradores.

## 10. Sistema de monitorización y control

### 10.1. SCADA

El Parque Eólico dispondrá de un sistema de control y gestión de datos operacionales que interferirá con los sistemas de control individuales de cada aerogenerador, con el fin de monitorizar y controlar el funcionamiento de la planta eólica en su conjunto. Todas las señales de control y monitorización de cada aerogenerador se integran en un sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) que se instalará en el edificio de control de la subestación del Parque Eólico.

El SCADA es un sistema totalmente integrado que mejora la productividad y la rentabilidad del parque eólico, de alta confiabilidad, integridad y gestión avanzada de datos en una única plataforma. Este sistema permite un control total a los operadores de la planta y obtener informes a nivel de parque eólico y de aerogenerador individual para monitorizar y analizar el funcionamiento y el rendimiento históricos del parque eólico.

Entre las funciones estándar de estos sistemas SCADA se encuentran las siguientes:

- Visualización de parámetros de funcionamiento de todos los aerogeneradores
- Visualización de parámetros de funcionamiento del sistema eléctrico
- Visualización de datos proporcionados por la/s torre/s meteorológica/s
- Control y actuación sobre los aerogeneradores: arranque, parada y gestión de alarmas
- Control y gestión de la energía generada por cada aerogenerador y el parque eólico
- Generación de gráficos históricos y tendencia
- Predicción de energía producida

La definición de detalle y configuración final del sistema SCADA será proporcionada por el suministrador de los aerogeneradores del parque eólico.

### 10.2. Wind Controller (PPC)

El controlador de la planta (*Power Plant Controller, PPC*) permite regular el voltaje y la potencia del parque eólico en tiempo real, haciendo que pueda funcionar como una planta de energía convencional. El sistema es capaz de controlar la potencia reactiva a la red cuando se necesita, regular el voltaje del sistema, estabilizar redes débiles y controlar o limitar la potencia generada del parque eólico.

El controlador de la planta puede incluir, entre otras, las siguientes funciones dependiendo de la necesidad en el punto de conexión del parque eólico:

- Limitar la potencia máxima generada
- Regulación de frecuencia
- Definición de rampas de potencia
- Regulación de voltaje
- Regulación de reactiva y factor de potencia
- Control integrado del banco de condensadores/reactores, si es necesario

El controlador de la planta se instalará en el mismo edificio que el sistema SCADA permitiendo controlar y visualizar las variables necesarias a través de dicho sistema SCADA.

El controlador y sistema SCADA se comunican con cada aerogenerador del parque eólico mediante un bucle de control cerrado que lee los parámetros eléctricos reales del parque eólico (voltaje, intensidad, y potencia activa y reactiva) en el punto de interconexión y ajusta los parámetros de funcionamiento de cada aerogenerador individual para que el parque eólico en su conjunto opere dentro de los parámetros previstos y requeridos.

### 10.3. Comunicaciones de fibra óptica

La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en la Subestación “Henar”.

Se instalarán cables de fibra óptica monomodo 9/125 µm, armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 24 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada.

La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo SC.

Una vez tendida la fibra se efectuarán las correspondientes pruebas de atenuación para comprobar el correcto estado del tendido. La instalación se realizará instalándose bucles independientes, cada uno enlazando los aerogeneradores conectados en cada circuito de media tensión.

### 11. Informe de servidumbres aeronáuticas

En cumplimiento de la reglamentación vigente, el promotor ha solicitado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), informe preceptivo para garantizar que el Parque proyectado no afecta a servidumbres aeronáuticas, o, en su caso, informe de que la instalación de los aerogeneradores, pese a su altura superior a 100 m, no compromete la Seguridad Aérea.

En el Anejo X “Informe servidumbres aeronáuticas afectadas” se incorporan las solicitudes enviadas a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

### 12. Medidas previstas de protección contra incendios

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### Aerogeneradores

Los aerogeneradores cumplen con la Directiva Europea de Máquinas 2006/42/EC, con la Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE, con la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y con la Directiva Europea de RoHS 2011/65/UE.

El aerogenerador es una máquina que no tiene prevista ocupación, tan solo en periodos muy limitados para mantenimiento o modificaciones de las condiciones de explotación. Se puede concluir, por tanto, que la ocupación de éste es nula o muy ocasional.

De este modo no se considera de aplicación la condición de estabilidad estructural del apartado 4 del Anexo II del RSCIEI. Del mismo modo que no se considera de aplicación la sectorización, según el apartado 5 del Anexo II del RSCIEI, ya que es un área abierta sin otros sectores próximos a los que propagar el incendio.

El tipo de construcción y los materiales usados, en su mayoría no inflamables, es una medida de minimización de riesgos de incendios y su propagación.

El objeto de este punto es describir las medidas que se deberán tener en cuenta para la prevención y extinción de incendios, en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento del Parque Eólico "Henar III" ubicado en los Términos Municipales de, Cariñena y Tosos, en la provincia de Zaragoza.

### 12.1. Medidas preventivas

A continuación, se describe el periodo y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la Administración:

- La Administración, establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2023 durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.
- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.
- Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

En la Fase de proyecto del Parque se tendrá en cuenta:

- Reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- Limitación de los medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.
- En la Fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:
- Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se diesen las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar focos de fuego en días calurosos como puede ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de un incendio.

### 12.2. Medidas para disminuir el riesgo de incendio

En primer término se analizan los posibles impactos negativos diferenciándolos en los generados en fase de ejecución y desmantelamiento, como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales, de los de explotación, como son la reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios y limitación de la utilización de medios aéreos en las labores de extinción en los parque eólicos y entorno inmediato.

A continuación, se proponen una serie de Medidas para cada una de las fases:

Fase de Ejecución y Desmantelamiento

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
  - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
  - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- Se primará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las labores de los medios de extinción.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.
- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

### Fase de Explotación

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:

- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer el campo visual de los mismos.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos, que faciliten su detección por medios aéreos.

### 13. Desmantelamiento de instalaciones

El desmantelamiento de las instalaciones se hará acorde a las especificaciones técnicas desarrolladas en el pliego correspondiente.

En caso de cese permanente de la actividad se procederá a restituir los terrenos ocupados por el módulo de generación eólico a las condiciones anteriores a la construcción, minimizando así la afección al medio ambiente.

Al término de la fase de explotación, se procederá a realizar las siguientes operaciones de desmantelamiento y restauración:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen los aerogeneradores
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

El Plan de Desmantelamiento previsto se desarrolla para la retirada de las instalaciones e infraestructuras realizadas, así como la recuperación y revegetación de los terrenos afectados durante la explotación del módulo de generación eólico.

El presente Plan de Desmantelamiento incluye:

- Identificación del área de actuación
- Residuos generados en los trabajos de desmantelamiento
- Restauración vegetal de los terrenos afectados
- Definición y valoración económica de los trabajos efectuados

#### Trabajos de desmantelamiento:

Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores serán los siguientes:

- Bajado de palas con grúa.
- Bajado de góndola con grúa.
- Retirada de góndola a taller para su desmantelamiento.
- Desmontaje de la torre por tramos y bajado con grúa.
- Retirada de tramos de torre y transporte hasta punto de recuperación.
- Retirada de cableado de comunicación y de media tensión.

Los trabajos se realizarán en serie, aprovechando la presencia de la grúa para la retirada de los elementos de los aerogeneradores.

Con el objetivo de limitar cualquier intervención sobre el terreno circundante se ha optado por evacuar palas y góndolas a taller para realizar las tareas de desguace y recogida de aceites.

El desmantelamiento de las torres se realizará en campo, desguazando las piezas en dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadores del material usado.

#### Desmontaje de la línea de evacuación MT hacia SET

- Retirada del cableado subterráneo mediante excavación de zanja.
- Retirada de cable aéreo, aisladores, herrajes y demás elementos de los apoyos.
- Separación del aislamiento (resto plástico) de la sección de Aluminio
- Envío de restos plásticos (aislamiento) a centro de reciclaje de plásticos
- Valoración y envío de las secciones metálicas aluminio (o cobre) a centro de recogida de residuos metálicos

#### **RESIDUOS GENERADOS**

Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado. Estos materiales pueden proceder de las siguientes labores:

- Todo tipo de fragmentos hormigonados y metálicos.
- Materiales de balastro de las explanadas de los caminos.
- Ladrillos y hormigones de la rotura de las arquetas de las conducciones eléctricas.

Todos estos materiales deberán ser transportados hasta vertedero controlado de residuos inertes.

Por su parte los materiales especiales siguientes deberán ser conducidos hasta instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes, o en su caso, para su depósito controlado:

- Fragmentos metálicos, estructuras metálicas...
- PVC o similares provenientes de los aerogeneradores, apoyos y sistemas eléctricos, incluida la conducción eléctrica, tornillería, etc.
- Aceites de rotores, transformadores etc.
- Inversores, equipos electrónicos y de potencia...

#### **RECUPERACIÓN DE SUELO AFECTADO**

Se elabora un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas estructuras sensibles de recuperación y nuevos usos para su reutilización. El objetivo principal es devolver a los terrenos ocupados por los distintos elementos del módulo de generación eólico, de forma que queden en condiciones óptimas para su uso.

El proyecto definirá, de acuerdo con las autoridades municipales y propietarios de los terrenos, el destino de los caminos, indicando los tramos a conservar y los tramos a eliminar. Como medida general, se aconseja la conservación de caminos principales y eliminación de secundarios. Deberán eliminarse aquellos tramos que no discurran por linderos. Se mantendrán los viales que permitan a los propietarios el acceso a sus parcelas donde estén realizando alguna actividad.

#### Caminos:

Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes acciones:

- Retirada del firme de los viales.
- Escarificado superficial de hasta 10 cm de espesor.
- Añadido de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.

### Cimentaciones

En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de las cimentaciones ya que su eliminación generaría unos volúmenes de residuos muy grandes y sobre todo una importante afección a los terrenos circundantes. Como se puede ver más adelante, se propone como medida correctora su ocultación cubriendo las mismas con un grueso de tierra de 40 cm.

### Conducciones eléctricas

En cuanto a la eliminación de la red eléctrica interna generaría igualmente una afección muy elevada sobre el terreno consolidado y revegetado durante la vida útil del módulo. Es por ello que se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

### Plataformas de montaje

Se recuperará la superficie de las plataformas, descompactando el terreno y realizando una hidrosiembra posterior.

### Subestación

Se retirará la subestación de parque, recuperando el suelo aplicando el mismo tratamiento que en las plataformas y caminos.

### Línea de evacuación

Se desmantelarán los apoyos y se retirará el cableado, descompactando aquellas superficies compactadas y recuperando los viales de acceso a los apoyos que se hubieran mantenido durante la fase de explotación.

## **RESTAURACIÓN VEGETAL DE LOS TERRENOS AFECTADOS**

- *Descripción*

Son las medidas de carácter medioambiental a efectuar sobre los valores naturales de ámbito territorial de la zona afectada por el módulo de generación eólico y su línea de evacuación.

- *Trabajos previstos*

Se propone la revegetación de las superficies afectadas, que serán:

- Viales de acceso a aerogeneradores.
- Plataformas de montaje/desmontaje y cimentaciones de los aerogeneradores.
- Superficies ocupadas por la subestación.
- Superficies ocupadas por los apoyos de la línea de evacuación.
- Viales de acceso a los apoyos.

Se propone un plan de recuperación de suelos y revegetación, la cual se llevará a cabo mediante la siembra de una mezcla semillas de especies herbáceas y arbustivas en la que las primeras representen el 80% del total.

A la hora de llevar a cabo la elección de la composición de especies se ha seguido las siguientes premisas:

- Presencia en el entorno.
- Adaptabilidad al sustrato.
- Futuro desarrollo y capacidad de colonización.
- Disponibilidad de la semilla en el mercado.

Por otro lado, se considera oportuno emplear una mezcla de semillas que combinen distintos sistemas radicales, con el objetivo de propiciar una mejor y más adecuada sujeción del suelo, con la consiguiente mayor protección contra la erosión.

Además, debido a la baja pluviometría de la zona, también se pondrá especial atención en la elección de especies resistentes a los ambientes secos.

Otros criterios importantes en la elección de especies son:

- Adaptación a las condiciones edafológicas de la zona (adaptabilidad al sustrato).
- Facilidad de establecimiento en el terreno.
- Rapidez germinativa.
- Rapidez de crecimiento (prestación de una protección al terreno apreciable y rápida).
- Poder tapizante.
- Enraizamiento vigoroso.
- Persistencia.
- Autoctoneidad (presencia de las especies en las asociaciones vegetales de la zona).
- Período vegetativo prolongado.

En el caso de las herbáceas, es primordial conseguir una implantación rápida, pues de su éxito depende que la posterior evolución colonizadora se realice o no. Por tanto, la capacidad de desarrollo y colonización cobra especial importancia en la elección de la composición de especies herbáceas.

Además de semillas de especies herbáceas, la mezcla contendrá semillas de especies arbustivas.

La implantación de arbustos similares a la vegetación existente en la zona permite realizar una revegetación que cumpla los objetivos previstos:

- Disminución del impacto paisajístico.
- Disminución de los efectos de escorrentía y por lo tanto mejora de la estabilidad por disminución de la erosión.
- Sentar bases ya definitivas para una aproximación arbustiva – arbórea del entorno.
- La composición final en peso de la mezcla de semillas será la siguiente:
- Herbáceas autóctonas resistentes a ambientes secos: 80%
- Arbustivas: 20%: Rosmarinus officialis 25% Lavanda latifolia 20% Genista scorpius 30% Pistacia lentiscus 15% Rhamnus lyciodes 10%

La dosis de siembra será de 400 kg/Ha (40g/m<sup>2</sup>). El periodo más propicio para la siembra es el de marzo-abril, aunque también puede realizarse con éxito en los meses de otoño (octubre-noviembre).

La técnica que será utilizada para la implantación de la vegetación es la hidrosiembra, operación que consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a revegetar.

Antes de proceder a la hidrosiembra, si la inclinación del terreno lo permite, se preparará físicamente la superficie. Por ejemplo, si es desigual, se intentará nivelar haciendo que desaparezcan los surcos, rellenando oquedades o, si es pedregosa, retirando las piedras mayores, o se rayará horizontalmente el terreno para facilitar el arraigo de las semillas.

La mezcla de la hidrosiembra contendrá los siguientes elementos:

- Semillas
- Abonos
- Estabilizadores-fijadores
- Mulches protectores
- Agua

La operación se lleva a cabo con una hidrosebradora, en la cual hay un depósito en el que se mezcla o remueve el líquido mediante un agitador. Para hacer la mezcla, primero se introduce agua en el tanque hasta cubrir las paletas del agitador. A continuación, se acciona el agitador y se añade el mulch, agitando hasta se consiga una mezcla homogénea. Después, se completa el agua hasta el nivel previsto y se añaden las semillas y el abono, sin dejar de agitar. Por último, se añade el estabilizador, y se sigue agitando para que la mezcla se mantenga homogénea.

### 14. Estudio de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción. El artículo 4 de dicho RD establece la obligatoriedad del promotor de la obra a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud de las obras.

El Estudio de Seguridad y Salud es un documento en el que se establecen las medidas de prevención y protección técnica, que son vitales para la realización de una obra en las condiciones correctas de seguridad, salud y protección de riesgos laborales.

El Estudio de Seguridad y Salud debe ser realizado por un técnico especializado y competente, designado por el promotor de la obra.

De acuerdo con el ya citado artículo, “dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.”

Según lo establecido en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en aquellas obras donde se cumplan algunas de las siguientes condiciones:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros
2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En los proyectos que no pertenezcan a ninguno de los apartados anteriores, el/la promotor/a debe elaborar un estudio básico de seguridad y salud durante la fase de redacción.



## 15. Gestión de residuos

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como la Ley 16/2002 de prevención y control integral de la Contaminación o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos que se ajustara en su contenido a lo establecido en el anejo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

Se adjunta Anexo VI Estudio de Gestión de Residuos. El objeto de este documento es la correcta gestión de los residuos generados en la obra, desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado.

**16. Descripción de los servicios existentes y afecciones a terceros**

El Parque Eólico “Henar III” y las infraestructuras necesarias para su montaje, mantenimiento y explotación, contempladas en el presente proyecto, afectan a los siguientes bienes de la administración pública y privados, en los Términos Municipales de Cariñena y Tosos, en la provincia de Zaragoza:

|                        | ORGANISMOS AFECTADOS     | AFECCIÓN   |
|------------------------|--------------------------|--|
| ADMINISTRACIÓN PÚBLICA | AYUNTAMIENTO DE TOSOS    | * Todos los aerogeneradores (HE3-01, HE3-02, HE3-03, HE3-07, HE3-08, HE3-09 y HE3-10).<br>* Todas las plataformas y cimentaciones de los aerogeneradores.<br>* Torre de medición HE3-TM.<br>* Viales del parque eólico “Henar III” excepto parte del Eje de acceso.<br>* Parte de la Red subterránea Media Tensión y toda la Red Subterránea de Baja tensión |
|                        | AYUNTAMIENTO DE CARIÑENA | * Viales del parque eólico “Henar III” (Eje acceso HE3-unos 400 m).<br>* Parte de la Red subterránea Media Tensión en el tramo de evacuación hasta la SET Henar (1400 m).  |

|                        | ORGANISMOS AFECTADOS | AFECCIÓN   | MEDIDAS CORRECTORAS   |
|------------------------|----------------------|--|---|
| OTRAS ADMINISTRACIONES | CHE                  | *Cruce del Eje HE3-07 en su P.K. 3+400 y la Red de MT del parque eólico “Henar III” con el Barranco de la Dehesa en coordenadas x,y (658.716, 4.577.266).<br><br>*Cruzamiento con zanja del parque eólico “Henar III” con la Vaguada de Monte Alcaiz coordenadas x, y (655.475,4.576.518)<br><br>*Cruzamiento con zanja del parque eólico “Henar III” con la Vaguada de Vicvn coordenadas x, y (654.991,4.576.643).<br><br>*Cruce del Eje HE3-07 desde P.K. 1+800 hasta el P.K. 2+000 y la Red de MT del parque eólico “Henar III” con el Barranco de la Gabardosa o Arroyo de Val del Pozo en coordenadas x,y (657.398, 4.577.414).<br><br>*Cruce del Eje HE3-07 desde P.K. 3+240 hasta el P.K. 3+700 y la Red de MT del parque eólico “Henar III” con el Barranco de Dehesa en coordenadas x,y (658.716, 4.577.266). | Se hormigonarán las zanjas en las zonas de cruce manteniendo el lecho del barranco.<br><br>En el caso de las afecciones con las canalizaciones subterráneas de los circuitos de Media Tensión, los cruces con caminos se realizarán con zanjas de cruce hormigonadas, según la descripción del apartado de zanjas de la obra civil. |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 N.º Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVÍN ASSO  
**VISADO N.º : VD05294-23A**  
**DE FECHA : 5/12/23**

**E-VISADO**

| ORGANISMOS AFECTADOS                                    | AFECCIÓN   | MEDIDAS CORRECTORA   |
|---|--|--|
| GOBIERNO DE ARAGÓN<br>ÁREA DE VERTEBRACIÓN (CARRETERAS) | *Entronque con el Eje de Acceso al Parque Eólico “Henar III” con carretera A-220 en el PK 27+160.  | Se asfaltarán los primeros metros de vial, se repondrá la señalización vertical afectada si es necesario y se colocarán las señales oportunas durante las fases de construcción o los condicionantes que el Organismo competente considere oportunos para garantizar la seguridad en ese punto.  |
| REE   | <p>*Cruce del Eje Acceso del parque eólico “Henar III” en el P.K.1+730 y zanja de MT con LAAT 400 KV en coordenadas x, y (656.246, 4.577.206)</p> <p>*Cruce del Eje HE3-07 del parque eólico “Henar III” en el P.K.2+125 y zanja de MT con LAAT 400 KV en coordenadas x, y (657.615, 4.577.383)</p> <p>*Cruce del Eje HE3-08 del parque eólico “Henar III” en el P.K.0+145 y zanja de MT con LAAT 400 KV en coordenadas x, y (657.833, 4.577.414)</p>  | <p>En los puntos de cruce se mantendrá la misma cota de terreno con los viales y zanjas para conservar la misma altura de gálibo a los conductores.</p> <p>Las distancias de los apoyos a los aerogeneradores más cercanos son superiores en todo momento a la distancia de reglamento <math>d \geq H + 10 + \text{pandeo LAAT}</math></p> |
| INAGA (VIAS PECUARIAS)                                  | <p>* Entronque del Eje “HE3-Acceso” con Cordel de Carravillanueva en coordenadas x, y (655.191, 4.578.132)</p> <p>*Cruce del Eje “HE3-08” en el P.K. 0+200 con E Cordel de los Jambres en coordenadas x, y (657.864, 4.577.456).</p> <p>*El Eje “HE3-07” y la zanja de MT que va paralela al mismo discurre entre los P.K 2+545 a P.K. 3+180 por Cordel de los Jambres entre coordenadas x, y (656.800, 4.577.221) hasta (658.605, 4.577.108).</p> <p>*El Eje “HE3-07” y la zanja de MT que va paralela al mismo discurre entre los P.K 3+180 a P.K. 3+480 por la Vereda de la Degollada entre coordenadas x, y (658.605, 4.577.108) hasta (658.736, 4.577.354).</p> | Se considerarán las condiciones de protección establecidas en su normativa propia y en sus planes específicos de gestión, protección y ordenación.   |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCYWHYZ verificable en https://coiiair.e-gestion.es



## 17. Relación de bienes y derechos afectados

La relación de bienes y derechos afectados se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Ley de Expropiación Forzosa de diciembre de 1954.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

La relación de bienes y derechos afectados por las infraestructuras necesarias para el montaje, mantenimiento y explotación del Parque Eólico “Henar III”, cuyas instalaciones de generación y evacuación se ubican en los Términos Municipales de Cariñena y Tosos en la provincia de Zaragoza, se adjunta en el Anexo VII del presente proyecto.

## 18. Relación de municipios afectados

El Parque Eólico “Henar III”, afecta a los Términos Municipales de Cariñena y Tosos en la provincia de Zaragoza. Las afecciones y presupuestos se adjuntan en las separatas realizadas a estos organismos.

## 19. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de esta obra es de diez (10) meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

## 20. Presupuesto

Tal y como se refleja en el Documento 2 del presente proyecto, el **Presupuesto de Ejecución Material** del **Parque Eólico “Henar III”** es de TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS euros con SESENTA Y CINCO céntimos (33.654.632,75 €).

|   |     |  |                        |
|---|-----|--|------------------------|
| <b>TOTAL PEM</b>                        |     |  | <b>33.654.632,75 €</b> |
| GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL | 15% |  | 5.048.194,91 €         |
| SUMA P.E.M +GG+BI                       |     |  | 38.702.827,67 €        |
| IVA                                     | 21% |  | 8.127.593,81 €         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>                |     |  | <b>46.830.421,48 €</b> |



## 21. Conclusión

Con lo expuesto en la presente memoria, planos y demás documentos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del proyecto.

**Zaragoza, Diciembre de 2023**

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



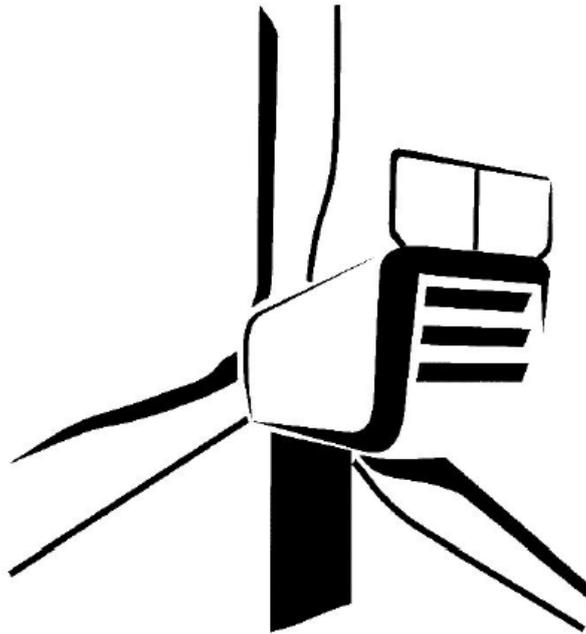
David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Anexo I.– Documentación Aerogenerador

|   |                       |                        |
|---|-----------------------|------------------------|
|  | GENERAL DOCUMENTATION | Doc.: <b>2014649EN</b> |
|   |                       | Rev.: <b>05</b>        |
| <b>TECHNICAL DESCRIPTION</b><br>Delta4000 - N163/6.X                              |                       | Page: <b>1 / 20</b>    |



- Translation of the original document (2014649DE, rev. 05) -  
This is a translation from German. In case of doubt, the German text shall prevail.

Language: EN - English  
Department: Engineering/ CPS

|  |   |          |
|--|---|----------|
| Author<br><br>SBS<br>31-08-2023 | Reviewer<br><br>A.G.L.<br>20-09-2023 | Approver |
|--|---|----------|

|   |                       |                        |
|---|-----------------------|------------------------|
|  | GENERAL DOCUMENTATION | Doc.: <b>2014649EN</b> |
|   |                       | Rev.: <b>05</b>        |
| <b>TECHNICAL DESCRIPTION</b>  |                       | Page: <b>2 / 20</b>    |

This document, including any presentation of its contents in whole or in part, is the intellectual property of Nordex Energy SE & Co. KG. The information contained in this document is intended exclusively for Nordex employees and employees of trusted partners and subcontractors of Nordex Energy SE & Co. KG, Nordex SE and their affiliated companies as defined in section 15 et seq. of the German Stock Corporation Act (AktG) and must never (not even in extracts) be disclosed to third parties.

All rights reserved.

© 2023 Nordex Energy SE & Co. KG, Hamburg, Germany

Any disclosure, duplication, translation or other use of this document or parts thereof, regardless if in printed, handwritten, electronic or other form, without the explicit approval of Nordex Energy SE & Co. KG is prohibited.

Manufacturer's address as per Machinery Directive:

Nordex Energy SE & Co. KG

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

Phone: +49 (0)40 300 30 -1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

<http://www.nordex-online.com>

## Validity

| Turbine generation | Product series | Product  |
|--------------------|----------------|----------|
| Delta              | Delta4000      | N163/6.X |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Structure</b> .....   | <b>5</b>  |
| 1.1       | Tower .....  | 5         |
| 1.2       | Rotor .....  | 6         |
| 1.3       | Nacelle .....  | 6         |
| 1.4       | Auxiliary systems .....  | 7         |
| 1.4.1     | Automatic lubrication system .....   | 7         |
| 1.4.2     | Heaters.....   | 8         |
| 1.4.3     | E-chain hoist and crossbeam.....   | 8         |
| 1.4.4     | Cooling system .....   | 8         |
| <b>2.</b> | <b>Control and electrical system</b> .....                                 | <b>9</b>  |
| 2.1       | Safety systems.....  | 9         |
| 2.2       | Lightning/overvoltage protection, electromagnetic compatibility (EMC)..... | 10        |
| 2.3       | Medium-voltage system.....   | 10        |
| 2.4       | Low-voltage grid types .....   | 11        |
| 2.5       | Auxiliary power of the wind turbine .....                                  | 11        |
| <b>3.</b> | <b>Options</b> .....   | <b>12</b> |
| <b>4.</b> | <b>Technical data</b> .....  | <b>13</b> |
| 4.1       | Technical design .....   | 13        |
| 4.2       | Towers .....   | 13        |
| 4.3       | Rotor and rotor blades.....  | 14        |
| 4.4       | Nacelle .....  | 14        |
| 4.4.1     | Rotor shaft .....  | 14        |
| 4.4.2     | Brake and gearbox .....  | 14        |
| 4.4.3     | E-chain hoist and crossbeam.....   | 15        |
| 4.5       | Electrical system .....  | 15        |
| 4.5.1     | Transformer .....  | 16        |
| 4.5.2     | Medium-voltage switchgear .....  | 16        |
| 4.5.3     | Generator .....  | 17        |
| 4.6       | Cooling system.....  | 18        |
| 4.7       | Pitch system .....   | 18        |
| 4.8       | Yaw system .....   | 18        |
| 4.9       | Corrosion protection.....  | 19        |
| 4.10      | Automation systems .....   | 19        |

## 1. Structure

The Nordex N163/6.X wind turbine (WT) is a speed-variable wind turbine with a rotor diameter of 163 m and a nominal power of 7000 kW, which can be adapted dependent on location. The wind turbine is designed for class S in accordance with IEC 61400-1 or wind zone S in accordance with DIBt 2012 and is available in 50 Hz and 60 Hz variants.

A Nordex N163/6.X wind turbine consists of the following main components:

- Rotor with rotor hub, three rotor blades and the pitch system
- Nacelle with rotor shaft and bearing, gear, generator, Yaw system, medium voltage transformer and converter
- Tubular steel tower or hybrid tower with medium-voltage switchgear.

### 1.1 Tower

The wind turbine N163/6.X can be erected on a steel tower or on a hybrid tower. The tubular steel tower consists of several conical or cylindrical sections. This tower is bolted to the anchor cage embedded in the foundation. The bottom part of the hybrid tower consists of a concrete tower and the top part of a tubular steel tower with two sections.

A climbing assistance, e. g a service lift or a step ladder, the vertical ladder with fall protection system as well as resting and working platforms inside the tower allow for a weather-protected ascent to the nacelle.

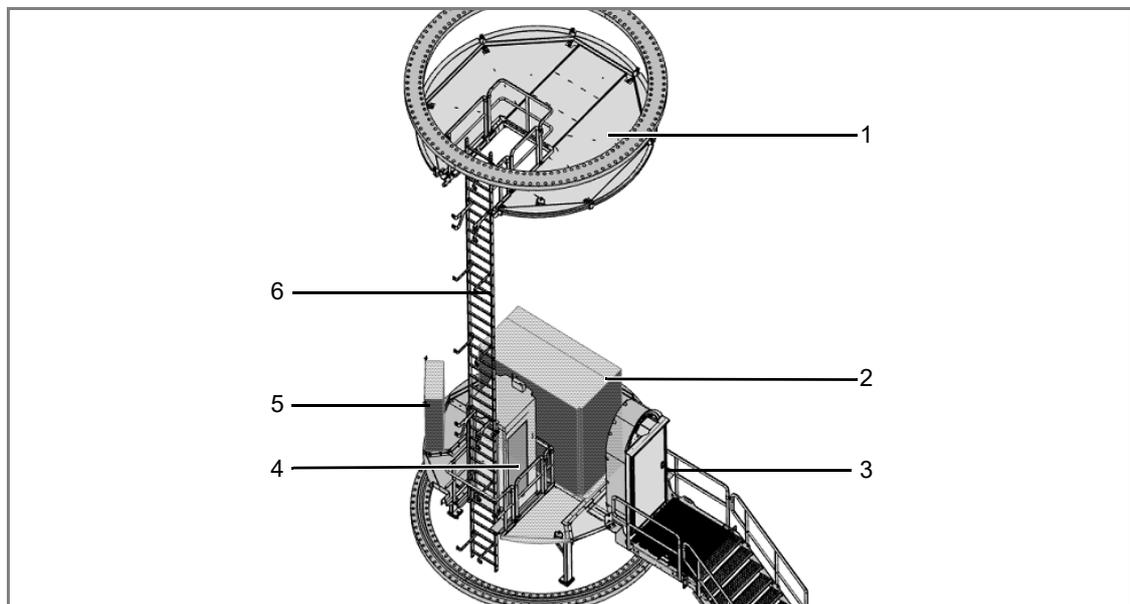


Fig. 1: Overview of installations in the bottom section of the steel tube tower with a vertical ladder (in case of a step ladder different image)

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1 Flange platform | 4 Tower service lift |
| 2 MV switchgear   | 5 Control cabinet    |
| 3 Tower access    | 6 Ladder path        |

The foundation structure of all towers depends on the soil conditions at the intended location.

## 1.2 Rotor

The rotor consists of the rotor hub with three slewing bearings, the pitch system for blade adjustment and three rotor blades.

The **rotor hub** consists of a base element with support system and spinner. The base element consists of a stiff cast structure, on which the pitch bearings and the rotor blades are assembled. The rotor hub is covered with the spinner which enables the direct access from the nacelle into the rotor hub.

The **rotor blades** are made from high quality fiber glass- and carbon-fiber reinforced plastic. The rotor blade is tested statically and dynamically in accordance with the guidelines IEC 61400-23 and DNVGL-ST-0376.

The **pitch system** serves to adjust the pitch angle of the rotor blades set by the control system. For each individual rotor blade the pitch system comprises an electromechanical drive with rotary current motor, planetary gear and drive pinion, as well as a control unit with frequency converter and emergency power supply. Power supply and signal transfer are realized through a slip ring in the nacelle.

## 1.3 Nacelle

The nacelle contains essential mechanical and electric components of the wind turbine.

The **rotor shaft** transmits the rotary motion of the rotor to the gearbox and is mounted in the **rotor bearing** in the nacelle. A rotor lock is integrated in the rotor bearing housing, with which the rotor can be reliably locked in place mechanically.

With the mechanical **rotor brake** the rotor is locked during maintenance work. For this, a sufficient oil pressure is generated by the hydraulic pump.

The **gearbox** increases the rotor speed until it reaches the speed required for the generator. The bearings and gears are continuously lubricated with oil. A combination filter element with coarse, fine and ultrafine filter retains solid particles. The control system monitors the contamination of the filter element. The gear oil used for lubrication also cools the gearbox. The temperatures of the gearbox bearings and the oil are continuously monitored. If the optimum operating temperature is not yet reached, a thermal bypass directs the gear oil directly back to the gearbox. Only when the gear oil temperature reaches a predetermined value is the transmission oil cooled by an oil / water cooler, which is located directly on the gearbox. As a result, the gear oil temperature is kept in a narrow temperature range during operation.

The **coupling** acts as force-transmitting connection between the gearbox and the generator.

The **generator** is a 6-pole doubly-fed induction machine. The generator has a built-on air-water heat exchanger and is connected to the cooling circuit.

The **converter** connects the electrical grid to the generator which means the generator can be operated with variable rotational speeds.

The **transformer** converts the low voltage of the generator-converter system into medium voltage of the wind farm grid. The transformer is cooled by the connection to the cooling circuit.

In the **switch cabinet**, all electrical components required for the control and supply of the turbine are located.

The cooling water is re-cooled by a **passive cooler** on the nacelle roof.

The **yaw drives** optimally rotate the nacelle into the wind. The yaw drives are located on the machine frame in the nacelle. A yaw drive consists of an electric motor, multi-stage planetary gear, and a drive pinion. The drive pinions mesh with the external teeth of the yaw bearing. In the aligned position the nacelle is held with the yaw drives.

All nacelle assemblies are protected against wind and weather conditions by means of a **nacelle housing**.

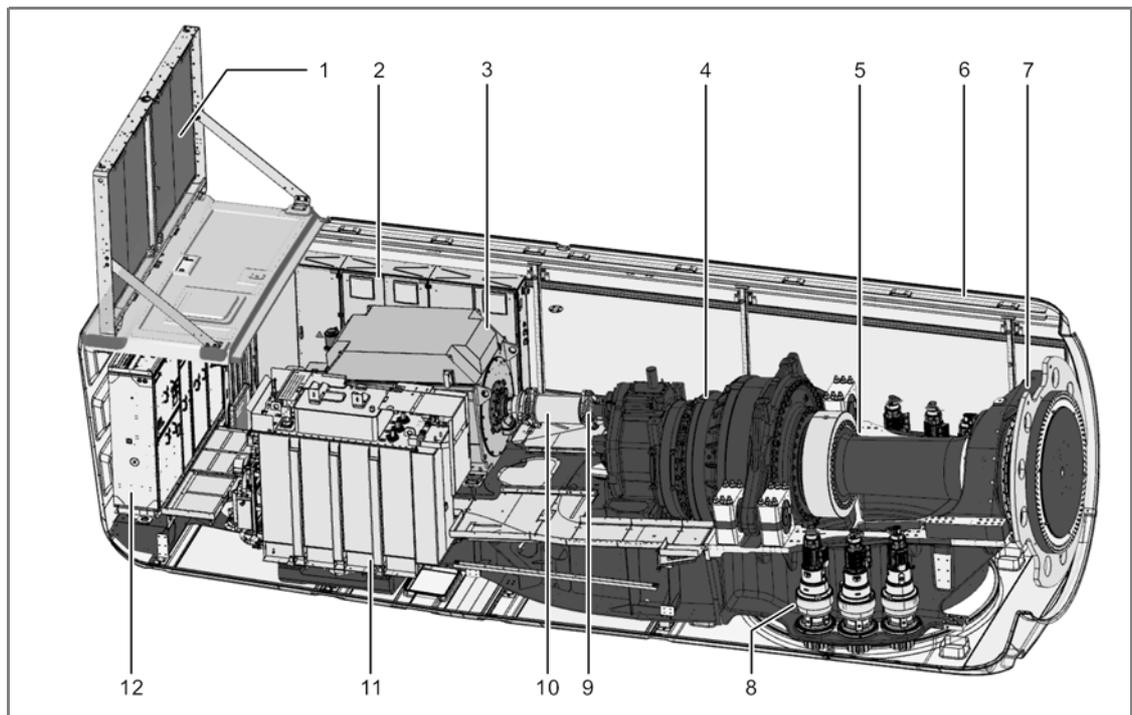


Fig. 2: Schematic diagram of the nacelle

- |   |                 |    |               |
|---|-----------------|----|---------------|
| 1 | Passive cooler  | 7  | Rotor bearing |
| 2 | Cabinet         | 8  | Yaw drives    |
| 3 | Generator       | 9  | Rotor brake   |
| 4 | Gearbox         | 10 | Coupling      |
| 5 | Rotor shaft     | 11 | Transformer   |
| 6 | Nacelle housing | 12 | Converter     |

## 1.4 Auxiliary systems

### 1.4.1 Automatic lubrication system

Generator bearing, gearing of the pitch bearings, rotor bearing and gearing of the yaw bearing are each equipped with an **automatic lubrication system**.

### 1.4.2 Heaters

Gearbox, generator, cooling circuit and all relevant switch cabinets are equipped with **heaters**.

### 1.4.3 E-chain hoist and crossbeam

An electric **chain hoist** is installed in the nacelle which is used for lifting tools, components and other work materials from the ground into the nacelle.

A crossbeam including a sliding trolley is prepared for the use of a manual chain hoist to move the materials within the nacelle.

### 1.4.4 Cooling system

Two separate cooling circuits ensure cooling of the large components. Converter and gearbox are cooled in one cooling circuit and generator and transformer in the other.

Both cooling circuits are connected to passive coolers on the nacelle roof, in which the water is recooled.

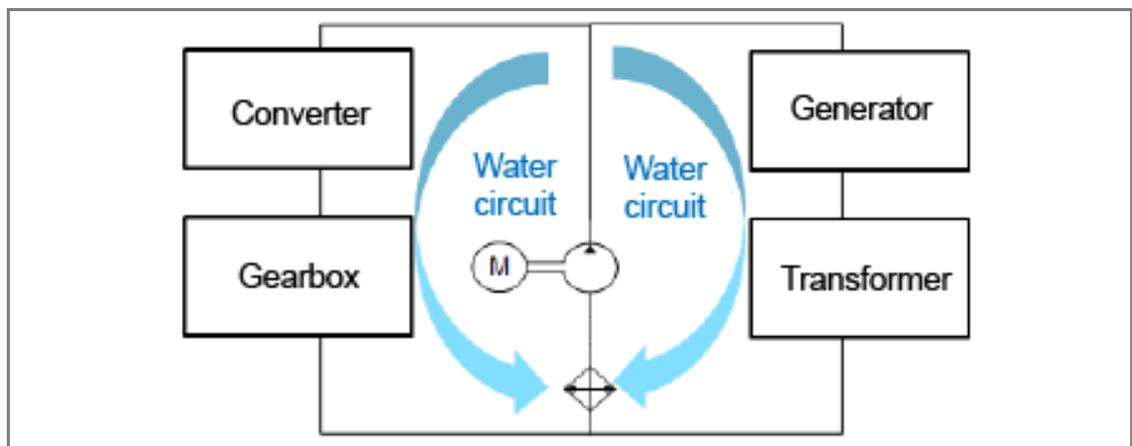


Fig. 3: Schematic representation of the cooling circuit

## 2. Control and electrical system

The WT operates automatically. A programmable logic controller (PLC) continuously monitors the operating parameters using various sensors, compares the actual values with the corresponding setpoints and issues the required control signals to the WT components. The operating parameters are specified by Nordex and are adapted to the individual location. The controller is located in a control cabinet in the tower base.

When there is no wind the WT remains in idle mode. Only various auxiliary systems are operational or activated as required: e.g., heaters, gear lubrication or PLC, which monitors the data from the wind measuring system. All other systems are switched off and do not use any energy. The rotor idles. When the cut-in wind speed is reached, the WT changes to the "ready for operation" condition. Now all systems are tested, the nacelle turns into the wind and the rotor blades turn into the wind. When a certain speed is reached, the generator is connected to the grid and the WT produces electrical energy.

At low wind speeds the WT operates at part load. The rotor blade remain turned into wind to the maximum extent. The power produced by the WT depends on the wind speed.

When the nominal wind speed is reached, the WT switches over to the nominal load range. If the wind speed continues to increase, the speed control changes the rotor blade angle so that the rotor speed and thus the power output of the WT remain constant.

The yaw system ensures that the nacelle is always optimally aligned to the wind. To this end two separate wind measuring systems on the nacelle measure the wind direction. Only one wind measuring system is used for the control system, while the second system monitors the first and takes over in case the first system fails. If the wind direction measured deviates too much from the nacelle alignment, the nacelle is yawed into the wind.

The wind energy absorbed from the rotor is converted into electrical energy using a doubly-fed induction machine with slip ring rotor. Its stator is connected directly, and the rotor via a specially controlled frequency converter, to the MV transformer which connects the turbine to the grid. Only part of the power needs to be routed via the converter, permitting low electrical system losses.

### 2.1 Safety systems

Nordex wind turbines are equipped with technical equipment and devices that protect people and systems and ensure permanent operation. The entire turbine is designed in accordance with the Machinery Directive 2006/42/EC and certified as per IEC 61400.

Safety-relevant parameters in the system control are monitored continuously. Here, the sensor data of the safe sensors are transmitted via a safe bus system to the safe controller for evaluation. If specified parameters are exceeded, the system is stopped via actuators and set to a safe state.

Depending on the cut-out cause, different brake programs are triggered. In event of external causes, such as excessive wind speeds or below operating temperatures, the wind turbine is gently braked by means of rotor blade adjustment. Other safety functions are used to stop drives safely for maintenance work.

## 2.2 Lightning/overvoltage protection, electromagnetic compatibility (EMC)

The lightning/surge protection of the wind turbine is based on the EMC-compliant lightning protection zone concept, which comprises the implementation of internal and external lightning/surge protection measures under consideration of the standard IEC 61400-24. The wind turbine is designed according to lightning protection class I.

The wind turbine with the electrical equipment, consumers, the measurement, control, protection, information and telecommunication technology meets the EMC requirements according to IEC 61400-1.

## 2.3 Medium-voltage system

The medium voltage components are used to connect a WT to the wind farm medium-voltage grid or the local grid operator. The tower base contains the **MV switchgear**. It consists of a transformer field with circuit breakers and at least one ring cable field as default and up to three ring cable fields as an option (dependent on the wind farm configuration). The transformer panel consists of a vacuum circuit breaker and the disconnecter with ground switch. The ring cable panel consist of a switch disconnecter with a ground switch. The entire MV switchgear is assembled on a support/adaptor frame.

Further characteristics of the MV switchgear:

- Routine tests of each switchgear in compliance with IEC 62271-200
- Type tested, SF6 insulation
- Internal switchgear for self-contained electrical systems (min. IP2X)
- SF-6 tank: metal-clad, metal-enclosed (min. IP65), independent of environmental influences
- Switch positions shown "On - Off - Grounded"
- Test terminal strip for secondary test
- Low-maintenance in accordance with class E2 (IEC 62271-100)

In case of technical availability Nordex can as an alternative to traditional SF6 insulated switchgear also supply SF6-free switchgear. This option is to be agreed upon with Nordex in advance.

The system protection of the MV switchgear is achieved by the following items:

- Improved personal safety and system protection in case of arcing by type testing in compliance with IEC 62271-200
- Protection device supplied with converter current and stabilized for inrush current as DMT protection relay (independent maximum current protection)
- Actuating openings for switchgear are interlocked to preclude operation of more than one simultaneously, and can be locked as an option
- Corrosion protection of the switchgear cells through hot-dip galvanization and painted surfaces
- Pressure relief by pressure absorber duct in case of arcing. Alternatively, for the USA, an arc suppressor can be installed in the tank and in the cable connection compartment.

**Transformer** and **converter** are located in the nacelle. The transformer has been specified in accordance with IEC 60076-16.

The steel components at the transformer are dimensioned for corrosion protection class C3 (H). Additional protection measures:

- Grounded tank (Ester transformer)
- Overtemperature protection with temperature sensor and relay
- Hermetic protection (leakage) and overpressure protection for ester transformer

## 2.4 Low-voltage grid types

The **950 V low voltage grid** is the primary wind turbine low voltage energy system. It is insulated from the ground as an IT grid and three phase AC network. The elements of the electrical operating and measuring devices of this network are grounded directly or via separate protective equipotential bonding cables. A central insulation monitor has been installed as another protective measure for personal and turbine safety in the 950-V-IT system.

The **400 V/230 V low voltage grid** is the auxiliary wind turbine low voltage system. It has its neutral point grounded directly in the supplying grid transformers as a TN system and three-phase system. The equipment grounding conductor PE and the neutral conductor are available separately. The bodies of electrical equipment and consumers, including the additional protective equipotential bonding, are connected directly, through protective earthing conductor connections, straight to the neutral points of the supply grid transformers.

## 2.5 Auxiliary power of the wind turbine

The auxiliary low voltage required by the wind turbine in stand-by mode and feed-in mode is requested by the following consumers:

- System control including main converter control
- 400 V/230 V auxiliary power of the main converter
- 230 V AC UPS supply including 24 V DC supply
- Yaw system
- Pitch system
- Auxiliary drives such as pumps, fans and lubrication units
- Heating and lighting
- Auxiliary systems such as service lift, obstacle lights

Long-term measurements show that the average annual base load of the low-voltage auxiliary power plant in WT feed-in operation is approx. 15 kW in the average 10 min mean value and the maximum 10-min average value can reach up to 25 kW/32kVA. These values are already included in the power curves. For locations with an average annual wind speed of 6.5 m/s approx. 10 MWh auxiliary consumption arise, however, this value is greatly dependent on location.

Auxiliary consumption is defines as the energy consumption of the WT from the grid for a period during which the WT does not supply current to the grid.

### 3. Options

Various options are available upon request as additional equipment for Nordex wind turbines.

The option of optional equipment must be coordinated with Nordex in advance.

## 4. Technical data

### 4.1 Technical design

| Technical design   |   |
|--|---|
| Survival temperature   | -40 °C to +50 °C  |
| Operating temperature range of the Normal Climate Version                    | -20 °C to +40 °C <sup>1)</sup>  |
| Operating temperature range of the Cold Climate Version                      | -30 °C to +40 °C <sup>1)</sup>  |
| Stop   | Standard: -20 °C, restart at -18 °C<br>CCV: -30 °C, restart at -28 °C |
| Max. height above MSL  | 2000 m <sup>1)</sup>  |
| Certificate  | In accordance with IEC 61400-22 and DIBt 2012                         |
| Type   | 3-blade rotor with horizontal axis<br>Up-wind turbine                 |
| Output control   | Active single blade adjustment  |
| Nominal power  | up to 7000 kW <sup>1)</sup>   |
| Rated power at wind speed<br>(at an air density of 1.225 kg/m <sup>3</sup> ) | Approx. 13.5 m/s  |
| Operating speed range of the rotor   | 6.0 min <sup>-1</sup> to 11.6 min <sup>-1</sup>                       |
| Nominal speed  | approx. 10.0 min <sup>-1</sup>  |
| Cut-in wind speed  | 3 m/s   |
| Cut-out wind speed   | 26 m/s <sup>2)</sup>  |
| Cut-back-in wind speed   | 25.5 m/s <sup>2)</sup>  |
| Calculated service life  | ≥ 25 years  |

<sup>1)</sup> Nominal output is achieved depending on the power factor and the installation altitude up to defined temperature ranges.

<sup>2)</sup> Depending on the project, the cut-out wind speed can be decreased to safeguard the structural stability.

## 4.2 Towers

| Towers         | TS113-00             | TS118-03        | TS138   | TS148-01 | TS159-01 | TCS164          |
|----------------|----------------------|-----------------|---------|----------|----------|-----------------|
| Hub height*    | 113.0 m              | 118.0 m         | 138.0 m | 148.0 m  | 158.5 m  | 164.0 m         |
| Tower type     | Tubular steel tower  |                 |         |          |          | Hybrid tower    |
| Wind class     | IEC S                | IEC S<br>DIBt S | IEC S   | IEC S    | IEC S    | IEC S<br>DIBt S |
| Surface finish | Color system coating |                 |         |          |          | **              |

\* Includes foundation height above ground level

\*\* Steel section: Color system coating; Concrete part: Fair-faced concrete

## 4.3 Rotor and rotor blades

| Rotor                         |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Rotor diameter                | 163.0 m              |
| Swept area                    | 20867 m <sup>2</sup> |
| Nominal power/area            | 326 W/m <sup>2</sup> |
| Rotor shaft inclination angle | 5 °                  |
| Blade cone angle              | 5.5 °                |

| Rotor blade  |   |
|--------------|---|
| Material     | fiber glass and carbon fiber reinforced plastic |
| Total length | 79.7 m  |

| Rotor hub                      |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Material of the rotor hub body | Casting                        |
| Material spinner               | glass-fiber reinforced plastic |

## 4.4 Nacelle

| Nacelle           |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| Support structure | welded steel structure         |
| Cladding          | glass-fiber reinforced plastic |
| Machine frame     | Casting                        |
| Generator frame   | welded steel construction      |

#### 4.4.1 Rotor shaft

| Rotor shaft/rotor bearing |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| Type                      | Forged hollow shaft                |
| Material                  | 42CrMo4 or 34CrNiMo6               |
| Bearing type              | Spherical roller bearing           |
| Lubrication               | Regularly using lubricating grease |

#### 4.4.2 Brake and gearbox

| Mechanical brake         |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Type                     | Actively actuated disk brake |
| Location                 | On the high-speed shaft      |
| Number of brake calipers | 1                            |
| Brake pad material       | Organic pad material         |

| Gearbox                                |  |
|--|--|
| Type                                   | Multi-stage planetary gear + spur gear stage |
| Gear ratio                             | 50 Hz: $i = 122.4$<br>60 Hz: $i = 146.9$     |
| Lubrication                            | Forced-feed lubrication                      |
| Oil quantity including cooling circuit | max. 800 l                                   |
| Oil type                               | VG 320                                       |
| Max. oil temperature                   | Approx. 77 °C                                |
| Oil change                             | Change, if required                          |

#### 4.4.3 E-chain hoist and crossbeam

| E-chain hoist and lifting beam     |  |
|------------------------------------|--|
| Electrical chain hoist<br>max load | Min. 850 kg  |
| Crossbeam<br>max load              | Sliding trolley to accommodate a manual chain hoist<br>1000 kg |

## 4.5 Electrical system

| Electrical system *   |   |
|---|---|
| Nominal power $P_{nG}$  | 7000  |
| Nominal voltage   | 3 x AC 950 V $\pm$ 10 % (specific to grid code) |
| Nominal current during full reactive current feed-in $I_{nG}$ at $S_{nG}$ | 4727 A  |
| Nominal apparent power $S_{nG}$ at $P_{nG}$                               | 7778 kVA  |
| Frequency   | 50 and 60 Hz                                    |

\*) All data are maximum values. The values may deviate depending on the rated voltage, rated apparent power and WT active power.

### 4.5.1 Transformer

| Transformer*   | 50 Hz   | 60 Hz   |
|--|---|---------|
| Total weight   | approx. 10 t  |         |
| Insulation medium  | Ester   |         |
| Rated voltage $OV, U_r$  | 950 V   |         |
| Maximum rated voltage $OS$ , dependent on MV grid, $U_r$         | 20 kV/30 kV/34 kV   |         |
| Taps, overvoltage side   | 20 kV and 30 kV: + 4 x 2.5 %<br>34 kV: + 4 x 0.5 kV                                     |         |
| Grid voltage $OS$  | 20; 20.5; 21; 21.5; 22 kV<br>30; 30.75; 31.5; 32.25; 33 kV<br>34; 34.5; 35; 35.5; 36 kV |         |
| Rated frequency, $f_r$   | 50 Hz   | 60 Hz   |
| Vector group   | Dy5   |         |
| Installation altitude (above MSL)                                | Up to 2000 m  |         |
| Rated apparent power, $S_r$                                      | 7800 kVA  |         |
| Impedance voltage, $U_z$   | 9 % $\pm$ 10 % tolerance  |         |
| Minimum peak efficiency index, $\eta$ , (EU) 2019/1783, 548/2014 | 99.590%   | -       |
| Inrush current   | $\leq 5.5 \times I_N$ (peak value)  |         |
| Power loss <sup>1)</sup>   |   |         |
| No-load losses   | 3050 W  | 4300 W  |
| Short circuit losses   | 80000 W   | 80700 W |

\*) The values are, if not specified otherwise, maximum values. The values may deviate depending on the rated voltage, rated apparent power and WT active power.

<sup>1)</sup> Guide values

#### 4.5.2 Medium-voltage switchgear

| <b>Medium-voltage switchgear</b>                                  |   |
|---|---|
| Rated voltage<br>(dependent on MV grid)                           | 24; 36; 38 or 40.5 kV   |
| Rated current   | 50 Hz: 630 A<br>60 Hz: 600 A  |
| Rated short-circuit duration                                      | 1 s   |
| Rated short circuit current                                       | 24 kV: 16 kA (20 kA optional)<br>36/38/40.5 kV: 20 kA (25 kA optional)                        |
| Minimum/maximum ambient<br>temperature during operation           | NCV: -25 °C to +40 °C   |
|   | CCV: -30 °C to +40 °C   |
| Connection type   | External cone type C according to EN 50181<br>USA: External cone type E according to IEEE 386 |
| <b>Circuit breaker</b>  |   |
| Number of switching cycles with<br>rated current                  | E2  |
| Number of switching cycles with<br>short-circuit breaking current | E2  |
| Number of mechanical switching<br>cycles                          | M1  |
| Switching of capacitive currents                                  | Min. C1 - low   |
| <b>Switch disconnecter</b>  |   |
| Number of switching cycles with<br>rated current                  | E3  |
| Number of switching cycles with<br>short-circuit breaking current | E3  |
| Number of mechanical switching<br>cycles                          | M1  |
| <b>Disconnecter</b>   |   |
| Number of mechanical switching<br>cycles                          | M0  |
| <b>Ground switch</b>  |   |
| Switching number with rated<br>short-circuit inrush current       | E2  |
| Number of mechanical switching<br>cycles                          | ≥ 1000  |

### 4.5.3 Generator

| Generator            |  |
|----------------------|--|
| Type                 | 6-pole doubly-fed induction machine  |
| Degree of protection | IP 54 (slip ring box IP 23)  |
| Nominal voltage      | 950 V  |
| Frequency            | 50 and 60 Hz   |
| Speed range          | 50 Hz: 650 to 1500 min <sup>-1</sup><br>60 Hz: 780 to 1800 min <sup>-1</sup> |
| Poles                | 6  |
| Weight               | approx. 13.5 t   |

### 4.6 Cooling system

| Cooling system     |  |
|--------------------|--|
| <b>Gearbox</b>     |  |
| Type               | Oil circuit with oil/water heat exchanger and thermal bypass     |
| Filters            | Coarse filter 50 µm / fine filter 10 µm / ultrafine filter <5 µm |
| <b>Generator</b>   |  |
| Type               | Water circuit with water/air heat exchanger and thermal bypass   |
| Coolant            | Water/glycol-based coolant                                       |
| <b>Converter</b>   |  |
| Type               | Water circuit with water/air heat exchanger and thermal bypass   |
| Coolant            | Water/glycol-based coolant                                       |
| <b>Transformer</b> |  |
| Coolant            | Water/glycol-based coolant                                       |
| Cooling circuit    | Ester circuit with ester/water heat exchanger                    |

### 4.7 Pitch system

| Pitch system                |  |
|-----------------------------|--|
| Pitch bearing               | Double-row four-point contact bearing                                    |
| Gearing/raceway lubrication | Regular lubrication with grease  |
| Drive                       | Electric motors incl. spring-loaded brake and multi-stage planetary gear |
| Emergency power supply      | Batteries  |

## 4.8 Yaw system

| Yaw system                  |   |
|-----------------------------|---|
| Yaw bearing                 | Double-row four-point contact bearing                                   |
| Gearing/raceway lubrication | Regular lubrication with grease   |
| Drive                       | Electric motors incl. spring-loaded brake and four-stage planetary gear |
| Number of drives            | 5-6   |
| Yaw speed                   | Approx. 0.4 °/s   |

## 4.9 Corrosion protection

| Corrosion protection*           | Inside               | Outside              |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| Nacelle                         | C3                   | C4                   |
| Hub, including material spinner | C3                   | C4                   |
| Tower                           | C3                   | C4                   |
| Steel sections                  | Color system coating | Color system coating |
| Concrete components             | Fair-faced concrete  | Fair-faced concrete  |

\* Categories of corrosion protection according to ISO 12944-2

## 4.10 Automation systems

| Automation system    |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Field bus system     | Profinet                  |
| Safe fieldbus system | Profisafe via Profinet    |
| Turbine control      | Profinet system control   |
| Safety control       | Integrated safety control |

---



PARQUE EÓLICO "HENAR III"

PROYECTO MODIFICADO I

Anexo II.- Recurso Eólico



## ESTUDIO DE RECURSO EÓLICO

### PARQUE EÓLICO HENAR III

| Emitido por  | Revisado por   | Aprobado por   |
|--|--|--|
| <b>María Bullido García</b><br>Ingeniera de Recurso Eólico<br>FORESTALIA RENOVABLES<br>S.L.<br>Fecha: 2023-11-17 | <b>Roberto Flores Ridaó</b><br>Ingeniero de Recurso Eólico<br>FORESTALIA RENOVABLES<br>S.L.<br>Fecha: 2023-11-17 | <b>Laura Corrochano Sánchez</b><br>Directora de Recurso Eólico<br>FORESTALIA RENOVABLES<br>S.L.<br>Fecha: 2023-11-17 |

**TÍTULO DEL DOCUMENTO** ESTUDIO DE RECURSO EÓLICO  
PARQUE EÓLICO HENAR III

**REFERENCIA DEL DOCUMENTO** HE3\_231117\_RE\_IF\_WRA

**EMPLAZAMIENTO** Tosos (Zaragoza)

**FASE DEL PROYECTO** Tramitación

| Versión | Autor | Fecha      | Comentarios                                 |
|---------|-------|------------|---|
| 00      | MBG   | 2020-11-27 | Versión Inicial                             |
| 01      | MBG   | 2023-11-17 | Actualización de layout y modelo de turbina |
|         |       |            |   |
|         |       |            |   |
|         |       |            |   |
|         |       |            |   |

## ÍNDICE

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. Contexto .....                     | 3 |
| 2. Datos de Viento.....               | 4 |
| 3. Layout.....                        | 7 |
| 4. Modelización .....                 | 8 |
| 5. Análisis de Producción Anual ..... | 9 |

## 1. CONTEXTO

En el presente informe se incluyen los resultados del estudio de recurso eólico del parque eólico Henar III, situado en el término municipal de Tosos (Zaragoza), aproximadamente a 3 km al oeste de la localidad del mismo nombre.

El parque eólico Henar III se encuentra actualmente en fase de tramitación. Este parque eólico forma parte del proyecto ENEAS, en concreto, del clúster Cariñena, y cuenta con una potencia total autorizada de 49.4 MW.

El emplazamiento en el que se ubica el parque eólico se encuentra en una zona elevada relativamente plana con presencia de ligeras ondulaciones. Predominan las tierras de cultivo y las áreas abiertas de vegetación natural baja dispersa. Cabe destacar la presencia del valle del Río Huerva al este, en particular el Embalse de las Torcas al sureste, ubicado al sureste del emplazamiento de los aerogeneradores y rodeado por encinares. Al oeste del emplazamiento se extiende la Sierra de Algairén.

La cota de las posiciones de aerogenerador estudiadas varía entre 670 m y 715 m aproximadamente. En la Figura 1 se pueden observar los alrededores del emplazamiento.

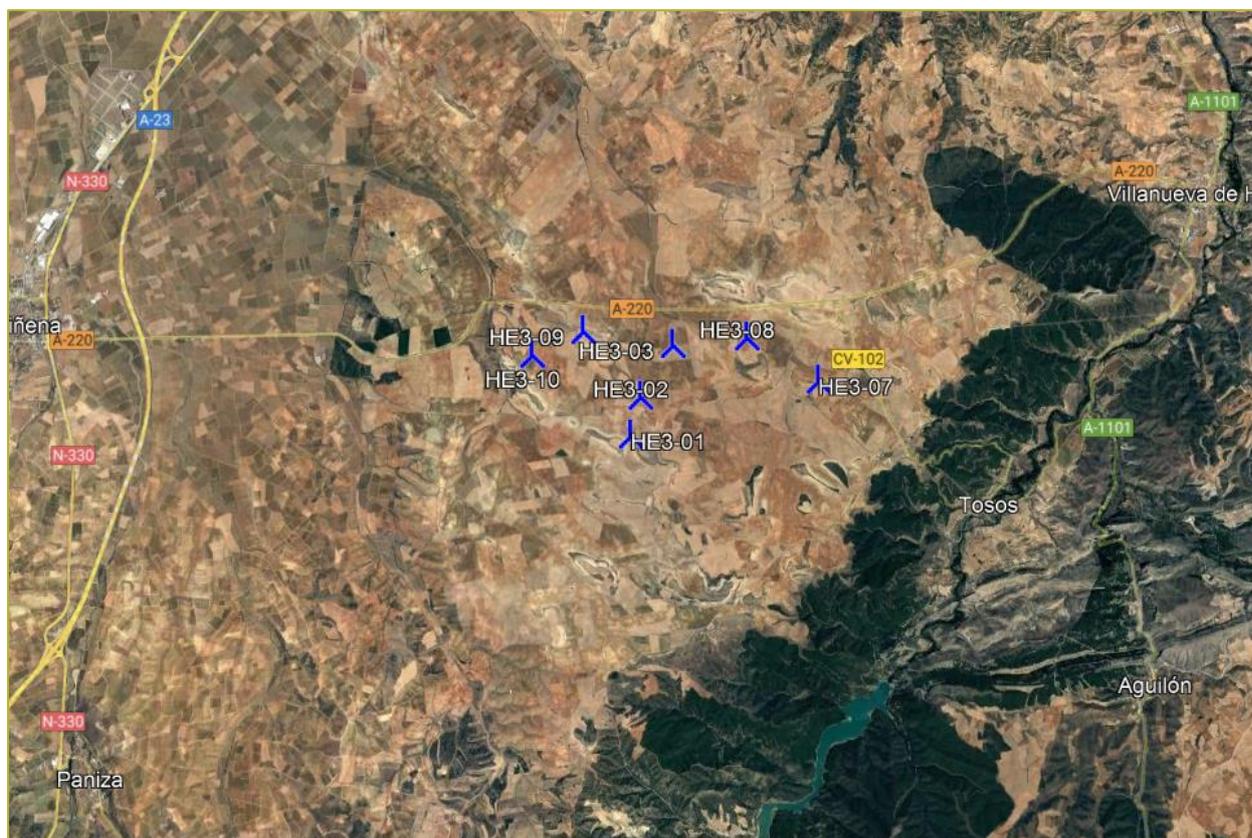


Figura 1: Emplazamiento del P.E. Henar III. Fuente: Google Earth Pro.

## 2. DATOS DE VIENTO

Para la realización de cualquier estudio de recurso eólico es imprescindible contar con datos registrados en torres meteorológicas instaladas en la zona de interés. En el caso concreto de este parque eólico se dispone de dos torres de medición en el emplazamiento. A continuación, en la Tabla 1, se detallan las coordenadas de la posición de las torres meteorológicas, el periodo de medida disponible y las alturas de los sensores de medición instalados en las mismas.

| Torre Meteorológica | UTM 30N ETRS89 |         | Periodo de Medida          | Altura de los Sensores   |
|---------------------|----------------|---------|----------------------------|--|
|                     | X [m]          | Y [m]   |                            |  |
| CANTERAS V          | 655486         | 4580185 | 2021-05-27 a<br>2023-11-17 | Anemómetros 98.1 / 98 / 85 / 84.9<br>/ 65.1 / 45.1 m<br>Veletas 96.1 / 82 / 45 m<br>Termómetros 94 / 16.5 m<br>Barómetro 16 m<br>Higrómetro 94 m         |
| HENAR II            | 654187         | 4576120 | 2022-02-08 a<br>2023-11-17 | Anemómetros 100.5 / 100.3 / 85.5<br>/ 85.3 / 65 / 44.8 m<br>Veletas 98.5 / 82.4 / 45 m<br>Termómetros 97.5 / 9.5 m<br>Barómetro 8 m<br>Higrómetro 97.5 m |

Tabla 1: Torres meteorológicas instaladas en el emplazamiento.

La torre de medición Canteras V se ubica al norte del emplazamiento del parque eólico y cuenta con un período de medida de más de dos años, en general con buena disponibilidad en su nivel de medida más representativo. Dispone de datos de viento registrados a 98.1 m, cumpliendo con la normativa vigente al ser una altura de medición superior a 2/3 de la altura de buje del modelo de aerogenerador propuesto (113.0 m). La torre meteorológica sigue midiendo en la actualidad.

La torre de medición Henar II se ubica a menos de 2 km al suroeste del emplazamiento del parque eólico y cuenta con un período de medida de veinte meses, en general con buena disponibilidad en su nivel de medida más representativo. Dispone de datos de viento registrados a 100.5 m, cumpliendo con la normativa vigente al ser una altura de medición superior a 2/3 de la altura de buje del modelo de aerogenerador propuesto (113.0 m). La torre meteorológica sigue midiendo en la actualidad.

En la Figura 2 se incluyen las ubicaciones de las torres de medición, así como de los aerogeneradores del parque eólico Henar III.

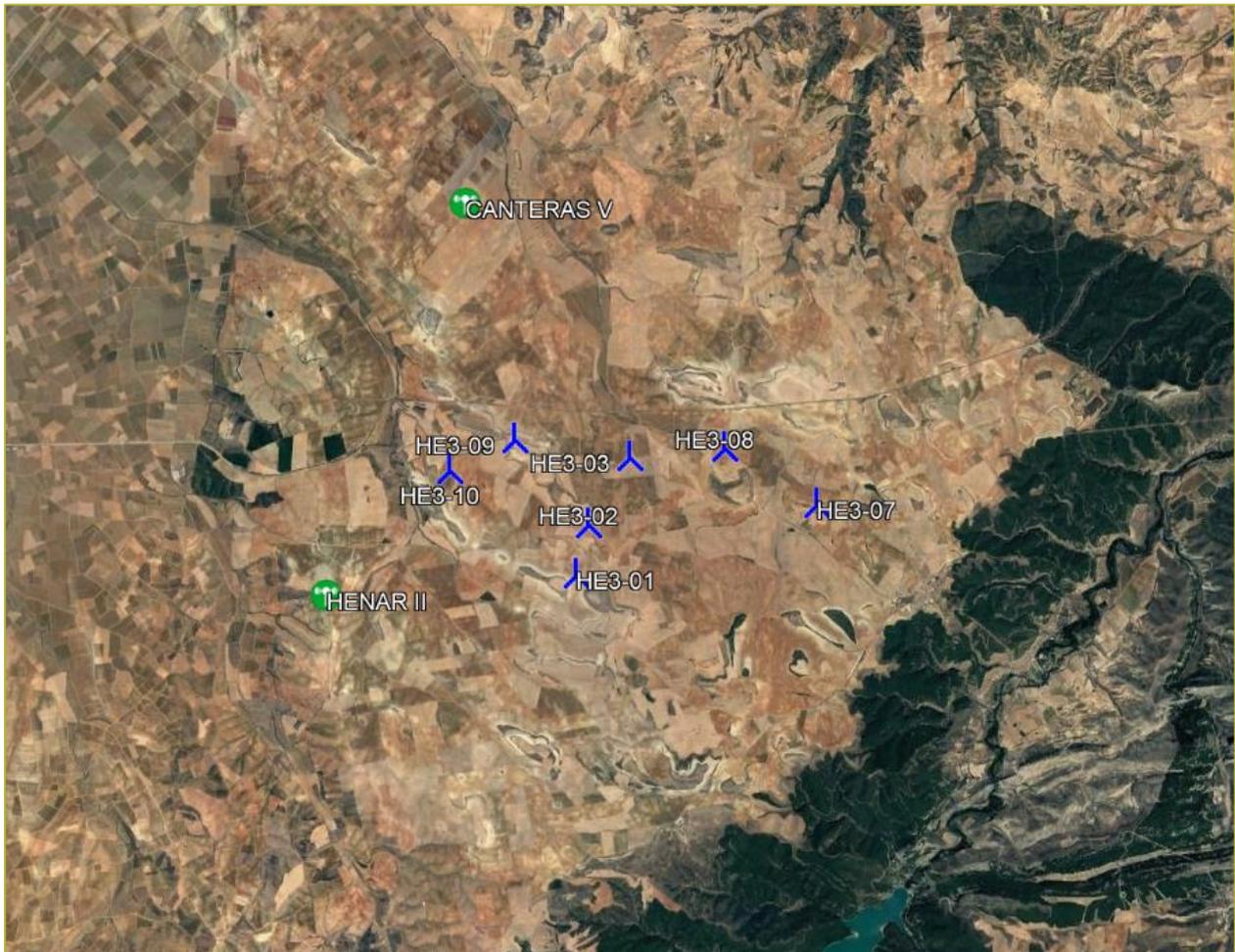


Figura 2: Torres meteorológicas instaladas en el emplazamiento.

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 (véase Tabla 1) se han combinado tras eliminar la afección de la estructura de la propia torre sobre los datos. A partir de estas series de datos se ha obtenido la serie diezminutal de viento extrapolada a altura de buje considerando el perfil vertical de viento medido.

Los resultados presentados en este estudio se han obtenido teniendo en cuenta únicamente la torre de medición Canteras V, con un periodo de referencia de más de dos años de datos registrados. De forma adicional, se han considerado los datos de viento de ambas torres meteorológicas durante el periodo de medida coincidente para validar la extrapolación horizontal del modelo de cálculo y confirmar así la representatividad de la torre de medición Canteras V para todo el emplazamiento.

En la Tabla 2 se presentan las estadísticas de viento consideradas en el estudio. Estas estadísticas se han obtenido a partir de la serie diezminutal extrapolada a altura de buje 113.0 m descrita en párrafos anteriores y extendida en el tiempo basándose en una serie de 23 años de datos de mesoescala (ERA5), siendo por tanto representativas del largo plazo en el emplazamiento.

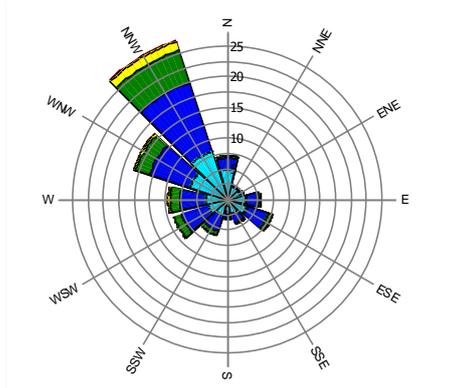
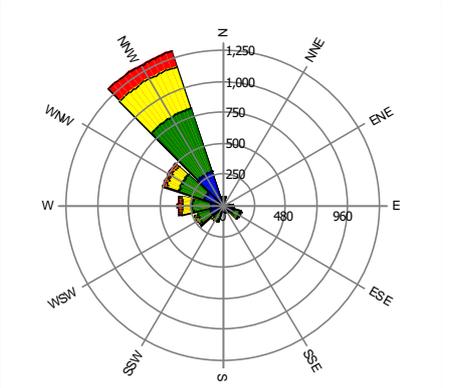
| Torre Meteorológica   | Rosa de Viento   | Rosa de Energía   |
|-----------------------|--|---|
| CANTERAS V<br>113.0 m |  |  |

Tabla 2: Rosas de viento y de energía en la torre de medición Canteras V (referencia a 113.0 m).

### 3. LAYOUT

El parque eólico Henar III tiene una potencia autorizada de 49.4 MW. El layout del P.E. Henar III consta de 7 aerogeneradores. El modelo de turbina propuesto para el parque eólico es N163-7.0 MW a 113.0 m de altura de buje. Las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores se incluyen en la Tabla 3.

| P.E. HENAR III | UTM 30N ETRS89 |         |
|----------------|----------------|---------|
|                | X [m]          | Y [m]   |
| HE3-01         | 656716         | 4576388 |
| HE3-02         | 656827         | 4576903 |
| HE3-03         | 657229         | 4577600 |
| HE3-07         | 659143         | 4577157 |
| HE3-08         | 658195         | 4577714 |
| HE3-09         | 656053         | 4577756 |
| HE3-10         | 655398         | 4577427 |

Tabla 3: Coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores del P.E. Henar III.

En la Figura 3 se presentan las posiciones de los aerogeneradores del P.E. Henar III.



Figura 3: Layout del P.E. Henar III.

## 4. MODELIZACIÓN

Para la evaluación del recurso eólico se ha calculado el flujo de viento en el emplazamiento a través de un modelo numérico de CFD (Computational Fluid Dynamics) combinando las simulaciones con estratificación estable y neutra de la atmósfera.

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

El mapa de elevación consiste en un mapa digitalizado del terreno 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 Environment 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 Land Cover, imágenes de satélite de Google Earth o fotografías tomadas en el emplazamiento durante visitas realizadas a campo entre otros.

Se han considerado las estadísticas de viento en la torre meteorológica descritas con anterioridad a través de una tabla que incluye la distribución de frecuencias, parámetros del ajuste de Weibull y velocidades medias por sectores de 30 grados (12 sectores).

Para este estudio se ha tenido en cuenta como referencia el modelo de turbina N163-7.0 MW a 113.0 m de altura de buje.

## 5. ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN ANUAL

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la evaluación del recurso eólico del P.E. Henar III. Este análisis se ha realizado acorde a la modelización detallada en la sección 4.

La Tabla 4 presenta los resultados de producción de energía anual para el P.E. Henar III. Los resultados mostrados en esta tabla incluyen sólo las pérdidas por estela (entre los aerogeneradores del propio parque eólico, y las generadas por los aerogeneradores de parques eólicos vecinos en fase de tramitación). El cálculo de las pérdidas por estela se ha realizado con el modelo de estela de N.O. Jensen (RISØ/EMD) Park 2 2018. Las horas equivalentes del parque eólico se han calculado con respecto a la potencia instalada (49.0 MW).

| P.E. HENAR III | Pérdida por Estela [%] | Producción Anual Neta (sólo estelas) [MWh/año] | Producción Anual Neta (sólo estelas) [h/año] |
|----------------|------------------------|--|--|
| HE3-01         | 8.3                    | 15984  | 2283   |
| HE3-02         | 8.5                    | 16571  | 2367   |
| HE3-03         | 7.6                    | 15563  | 2223   |
| HE3-07         | 7.5                    | 16391  | 2342   |
| HE3-08         | 11.4                   | 14928  | 2133   |
| HE3-09         | 7.6                    | 16256  | 2322   |
| HE3-10         | 4.0                    | 15642  | 2235   |
| <b>PARQUE</b>  | <b>7.8</b>             | <b>111333</b>                                  | <b>2272</b>                                  |

Tabla 4: Estimación de producción del P.E. Henar III.

A continuación, la Tabla 5 detalla las pérdidas consideradas para el cálculo de la producción anual neta ( $P_{50}$ ) incluida en la Tabla 6.

| Tipo de Pérdida                  | Pérdida [%] | Calculada / Estimada |
|----------------------------------|-------------|----------------------|
| Pérdidas por estela              | 7.8         | Calculada            |
| Disponibilidad de la turbina     | 3.0         | Estimada             |
| Pérdidas eléctricas              | 3.0         | Estimada             |
| Rendimiento de curva de potencia | 1.0         | Estimada             |
| Pérdidas medioambientales        | 1.4         | Estimada             |

Tabla 5: Pérdidas consideradas para la estimación del  $P_{50}$ .

El cálculo de la producción anual neta  $P_{50}$  se ha realizado con respecto a la potencia total instalada (49.0 MW).

| P.E. HENAR III | Pérdidas Totales [%] | Producción Anual $P_{50}$ [MWh/año] | Producción Anual $P_{50}$ [h/año] |
|----------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| HE3-01         | 15.8                 | 14681                               | 2097                              |
| HE3-02         | 16.0                 | 15219                               | 2174                              |
| HE3-03         | 15.1                 | 14294                               | 2042                              |
| HE3-07         | 15.0                 | 15054                               | 2151                              |
| HE3-08         | 18.6                 | 13710                               | 1959                              |
| HE3-09         | 15.1                 | 14931                               | 2133                              |
| HE3-10         | 11.8                 | 14366                               | 2052                              |
| <b>PARQUE</b>  | <b>15.4</b>          | <b>102254</b>                       | <b>2087</b>                       |

Tabla 6: Resultado de producción anual neta ( $P_{50}$ ) del P.E. Henar III.

La Tabla 7 incluye el listado de los parques eólicos vecinos en fase de tramitación que se han considerado en el cálculo.

| Parque Eólico    | Estado      | Símbolo |
|------------------|-------------|---------|
| P.E. HENAR I     | Tramitación | *       |
| P.E. HENAR II    | Tramitación | *       |
| P.E. CANTERAS IV | Tramitación | *       |
| P.E. CANTERAS V  | Tramitación | *       |

Tabla 7: Parques eólicos vecinos considerados en el cálculo.

En la Figura 4 se presentan las posiciones de los aerogeneradores de los parques eólicos vecinos considerados en el estudio, así como las del parque eólico Henar III (icono azulón).

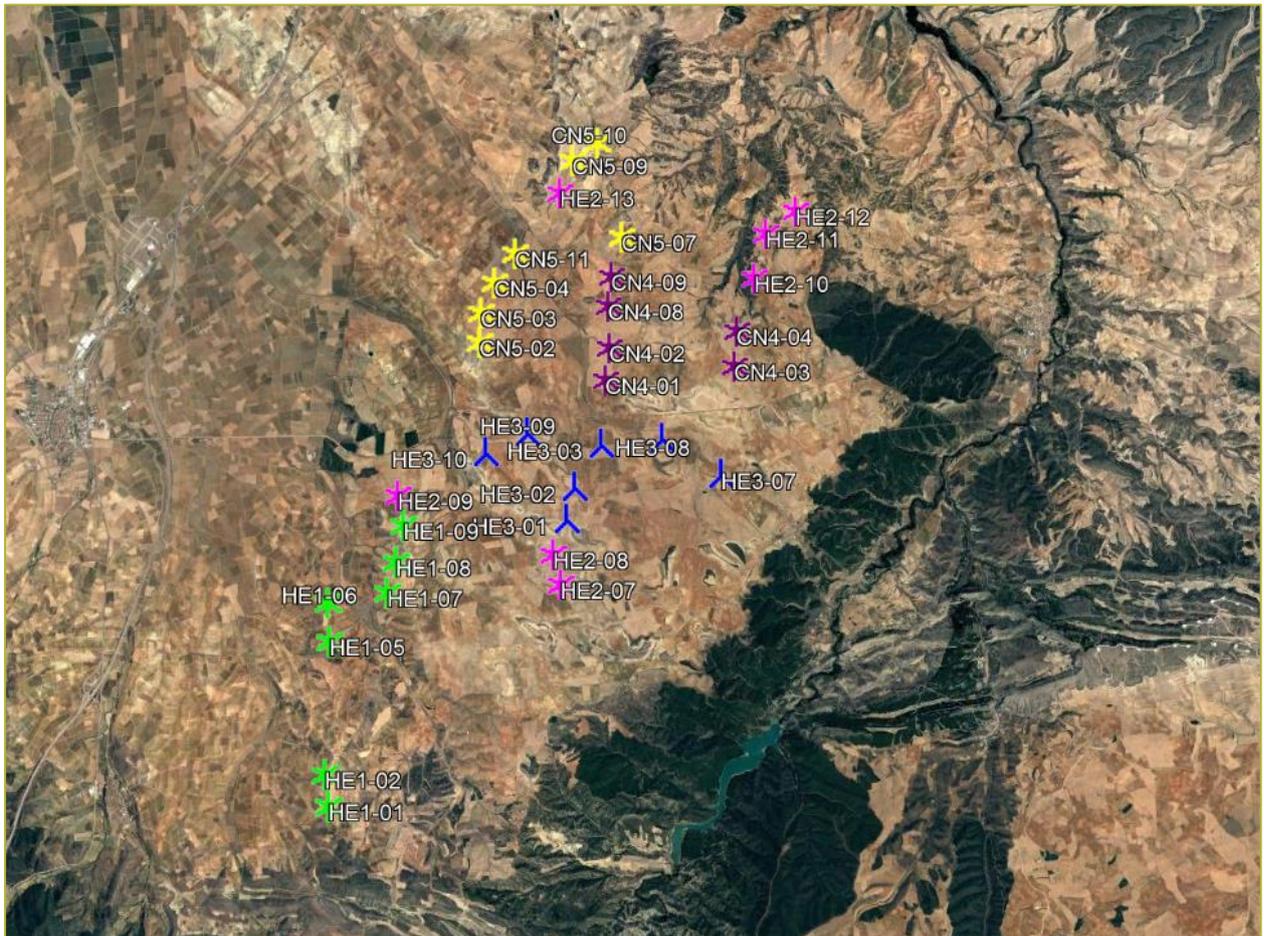


Figura 4: Ubicación de los parques eólicos vecinos considerados en el estudio.

Por último, la Figura 5 muestra el mapa de recurso eólico a 113.0 m de altura. Las velocidades de viento estimadas en las posiciones de los aerogeneradores del P.E. Henar III varían entre 6.1 m/s y 6.6 m/s.

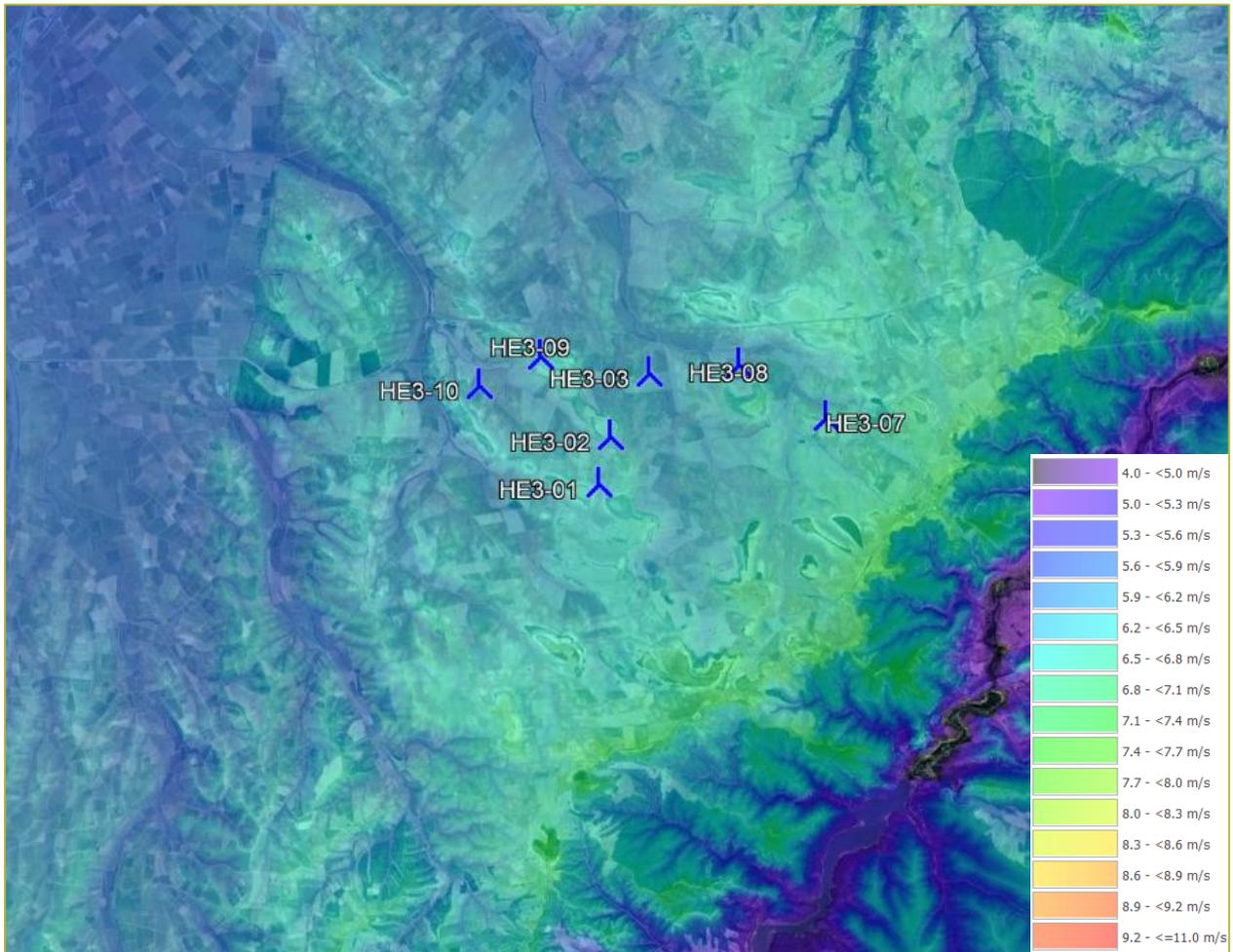


Figura 5: Mapa de recurso eólico a 113.0 m de altura.



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Anexo III.- Movimiento de Tierras



## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. Coordinadas de zapatas aerogeneradores.....     | 2  |
| 2. Resumen de características de ejes .....        | 3  |
| 3. Movimientos de tierras de las zapatas.....      | 4  |
| 4. Movimientos de tierras de las plataformas ..... | 5  |
| 5. Movimientos de tierras de los viales.....       | 6  |
| 6. Movimiento de Tierras de Zanjas en Tierra ..... | 7  |
| 7. Movimiento de Tierras de Zanjas en Cruce.....   | 8  |
| 8. Medición obras de cunetas .....                 | 9  |
| 9. Obras de Drenaje y Vados .....                  | 10 |
| 10. Medición hidrosiembra .....                    | 11 |

## 1. Coordenadas de zapatas aerogeneradores

| Nº            | Coordenadas |           | Modelo Aerogenerador | Cota Vial y Plataforma | Vial       | P.K.  |
|---------------|-------------|-----------|----------------------|------------------------|------------|-------|
|               | X           | Y         |                      |                        |            |       |
| <b>HE3-01</b> | 656.716     | 4.576.388 | NORDEX-163 7MW       | 707,9                  | EJE_HE3_01 | 0+105 |
| <b>HE3-02</b> | 656.827     | 4.576.903 | NORDEX-163 7MW       | 704,0                  | EJE_HE3_02 | 0+325 |
| <b>HE3-03</b> | 657.229     | 4.577.600 | NORDEX-163 7MW       | 670,8                  | EJE_HE3_03 | 0+240 |
| <b>HE3-07</b> | 659.143     | 4.577.157 | NORDEX-163 7MW       | 711,6                  | EJE_HE3_07 | 3+968 |
| <b>HE3-08</b> | 658.195     | 4.577.714 | NORDEX-163 7MW       | 685,3                  | EJE_HE3_08 | 0+625 |
| <b>HE3-09</b> | 656.053     | 4.577.756 | NORDEX-163 7MW       | 688,6                  | EJE_HE3_07 | 0+433 |
| <b>HE3-10</b> | 655.398     | 4.577.427 | NORDEX-163 7MW       | 676,0                  | EJE_HE3_10 | 0+353 |
| <b>HE3-TM</b> | 693.213     | 4.599.896 | -                    | 685,0                  | EJE_HE3_TP | 0+372 |

## 2. Resumen de características de ejes

| VIAL            | TRAMO (PK Final) | ANCHO (m) | TALUDES  |           |        | RADIOS (m) |        | PENDIENTES (% m) |          | TIPO VIAL  | ESPESOR FIRMES (m) |         | Tierra Vegetal (m) |
|-----------------|------------------|-----------|----------|-----------|--------|------------|--------|------------------|----------|------------|--------------------|---------|--------------------|
|                 |                  |           | Desmonte | Terraplen | Firmes | Maximo     | Minimo | Maxima           | Longitud |            | Base               | Subbase |                    |
| EJE_HE3_ACCESO  | 3+089            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 400        | 60     | 9,7%             | 16       | Secundario | 0,15               | 0,20    | 0,30               |
| EJE_HE3_01      | 0+283            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | 100    | 0,7%             | 43       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_02      | 0+340            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 100        | 60     | 10,0%            | 49       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_03      | 0+254            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | 60     | 2,0%             | 37       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_07      | 2+300            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 1.000      | 60     | 10,0%            | 43       | Secundario | 0,15               | 0,20    | 0,30               |
|                 | 3+983            |           |          |           |        |            |        |                  |          | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_08      | 0+641            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 300        | 100    | 7,4%             | 20       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_10      | 0+360            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 200        | 60     | 4,7%             | 10       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_TP      | 0+371            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | 400        | 15     | 3,4%             | 9        | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_01 | 0+049            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 1,7%             | 32       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_02 | 0+045            | 4,5       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 2,0%             | 24       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_07 | 0+049            | 4,0       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 2,0%             | 28       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_08 | 0+049            | 7,0       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 0,0%             | 49       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_09 | 0+049            | 7,0       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 2,0%             | 28       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |
| EJE_HE3_GIRO_10 | 0+049            | 7,0       | 1H/1V    | 3H/2V     | 3H/2V  | -          | Recta  | 2,0%             | 29       | Terciario  | 0,10               | 0,15    | 0,30               |

### 3. Movimientos de tierras de las zapatas

| Zapata       | VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) |                    |                   |              |            | Acero (kg)     |
|--------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------------|------------|----------------|
|              | Excavación en pozo          | Relleno en tierras | Hormigón Limpieza | HA-30        | HA-45      |                |
| HE3-01       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-02       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-03       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-07       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-08       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-09       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-10       | 1.926                       | 1.229              | 48                | 605          | 18         | 77.500         |
| HE3-TM       | 134                         | 92                 | 6                 | 36           | -          | 1.867          |
| <b>TOTAL</b> | <b>13.616</b>               | <b>8.695</b>       | <b>342</b>        | <b>4.271</b> | <b>126</b> | <b>544.367</b> |

Nota: N.º de Zapata (1,2,3, etc) equivale a su Aerogenerador correspondiente

Relleno en Tierras = Relleno zapata con materiales propios de la excavación o aporte externo

Talud de desmonte 3H/2V en terreno natural

#### 4. Movimientos de tierras de las plataformas

| PLATAFORMA   |                |       | VOLÚMENES (m <sup>3</sup> ) |               |                |              | Ocupación (m <sup>2</sup> ) |
|--------------|----------------|-------|-----------------------------|---------------|----------------|--------------|-----------------------------|
| Nombre       | Zonas          | Cotas | Desmante                    | Terraplén     | Tierra Vegetal | Base         |                             |
| HE3-01       | Grúa+Acopio    | 707,9 | 3.989                       | 140           | 1.129          | 250          | 3.777                       |
|              | Auxiliar Palas |       | 0                           | 2.913         | 721            |              | 2.435                       |
|              | Celosía        |       | 0                           | 968           | 457            |              | 1.826                       |
| HE3-02       | Grúa+Acopio    | 704,0 | 2.175                       | 6             | 1.079          | 250          | 3.626                       |
|              | Acopio Palas   |       | 336                         | 417           | 692            |              | 2.379                       |
|              | Celosía        |       | 16                          | 677           | 443            |              | 1.808                       |
| HE3-03       | Grúa+Acopio    | 670,8 | 6.871                       | 253           | 1.200          | 250          | 4.017                       |
|              | Acopio Palas   |       | 8.363                       | 9             | 854            |              | 2.852                       |
|              | Celosía        |       | 6.944                       | 9             | 730            |              | 2.438                       |
| HE3-07       | Grúa+Acopio    | 711,6 | 7.579                       | 51            | 1.212          | 250          | 4.058                       |
|              | Acopio Palas   |       | 91                          | 2.844         | 733            |              | 2.479                       |
|              | Celosía        |       | 1.329                       | 210           | 574            |              | 1.928                       |
| HE3-08       | Grúa+Acopio    | 685,3 | 4.134                       | 206           | 1.131          | 250          | 3.800                       |
|              | Acopio Palas   |       | 74                          | 2.559         | 712            |              | 2.412                       |
|              | Celosía        |       | 120                         | 2.301         | 602            |              | 2.066                       |
| HE3-09       | Grúa+Acopio    | 688,6 | 2.990                       | 127           | 1.155          | 250          | 3.857                       |
|              | Acopio Palas   |       | 1.219                       | 540           | 681            |              | 2.333                       |
|              | Celosía        |       | 2.112                       | 38            | 579            |              | 1.934                       |
| HE3-10       | Grúa+Acopio    | 676,0 | 5.782                       | 516           | 1.199          | 250          | 4.014                       |
|              | Auxiliar Palas |       | 2                           | 4.411         | 848            |              | 2.855                       |
|              | Celosía        |       | 1.073                       | 340           | 560            |              | 1.882                       |
| HE3-TM       |                | 685,0 | 211                         | 14            | 391            |              | 1.391                       |
| <b>TOTAL</b> |                |       | <b>55.410</b>               | <b>19.550</b> | <b>17.681</b>  | <b>1.750</b> | <b>60.167</b>               |

Excavación en Desmante

Terraplén

Excavación en Tierra Vegetal

Zahorra artificial

Ocupación

## 5. Movimientos de tierras de los viales

| EJE             | Longitud (m)    | Volúmenes (m <sup>3</sup> ) |               |                              |                    | Superficie Desbroce (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|---------------|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                 |                 | Excavación en Desmonte      | Terraplén     | Excavación en tierra vegetal | Zahorra Artificial |                                       |
| EJE_HE3_ACCESO  | 3.083,48        | 4.701                       | 5.354         | 7.464                        | 5.712              | 25.888                                |
| EJE_HE3_01      | 282,63          | 106                         | 701           | 609                          | 395                | 1.915                                 |
| EJE_HE3_02      | 339,77          | 1.000                       | 255           | 806                          | 439                | 2.777                                 |
| EJE_HE3_03      | 254,08          | 9.921                       | 283           | 1.373                        | 566                | 4.480                                 |
| EJE_HE3_07      | 3.983,38        | 6.207                       | 6.454         | 9.342                        | 6.337              | 32.089                                |
| EJE_HE3_08      | 640,55          | 1.043                       | 1.611         | 1.443                        | 777                | 4.934                                 |
| EJE_HE3_10      | 360,23          | 616                         | 544           | 822                          | 480                | 2.798                                 |
| EJE_HE3_TP      | 371,35          | 269                         | 272           | 705                          | 431                | 2.393                                 |
| EJE_HE3_GIRO_01 | 49,00           | 2                           | 922           | 417                          | 271                | 1.189                                 |
| EJE_HE3_GIRO_02 | 45,00           | 188                         | 45            | 312                          | 196                | 917                                   |
| EJE_HE3_GIRO_07 | 49,00           | 8                           | 2.934         | 546                          | 271                | 1.595                                 |
| EJE_HE3_GIRO_08 | 49,00           | 27                          | 1.564         | 439                          | 254                | 1.292                                 |
| EJE_HE3_GIRO_09 | 49,00           | 917                         | 14            | 457                          | 270                | 1.333                                 |
| EJE_HE3_GIRO_10 | 49,00           | 240                         | 284           | 390                          | 247                | 1.124                                 |
| <b>SUMAS:</b>   | <b>9.605,49</b> | <b>25.244</b>               | <b>21.238</b> | <b>25.125</b>                | <b>16.644</b>      | <b>84.724</b>                         |

## 6. Movimiento de Tierras de Zanjas en Tierra

| LÍNEAS         | Tipos de Zanja | Longitud total | Longitud CS | Longitud en tierra | Hitos  | Volúmenes |          |          | Superficie | M.L.                  | M.L.      |
|----------------|----------------|----------------|-------------|--------------------|--------|-----------|----------|----------|------------|-----------------------|-----------|
|                |                |                |             |                    |        | Desmante  | Relleno  | Arena    | Desbroce   | Cinta de Señalización | Placa PPC |
| HE3-07 a CS11  | 1C             | 1.841,00       | 4,00        | 1.837,00           | 38,00  | 1.325,52  | 993,90   | 330,66   | 3.682,00   | 1.845,00              | 1.837,00  |
| CS11 a HE3-08  | 2C             | 685,00         | 13,00       | 672,00             | 15,00  | 494,76    | 372,24   | 120,96   | 1.370,00   | 1.383,00              | 1.344,00  |
| CS11 a CS09    | 1C             | 577,00         | 47,00       | 530,00             | 13,00  | 415,44    | 308,76   | 95,40    | 1.154,00   | 624,00                | 530,00    |
| CS09 a HE3-03  | 1C             | 294,00         | 0,00        | 294,00             | 7,00   | 211,68    | 158,76   | 52,92    | 588,00     | 294,00                | 294,00    |
| CS09 a CS06    | 2C             | 1.449,00       | 14,00       | 1.435,00           | 30,00  | 1.044,96  | 784,98   | 258,30   | 2.898,00   | 2.912,00              | 2.870,00  |
| CS06 a HE3-09  | Mixta2         | 57,00          | 8,00        | 49,00              | 2,00   | 59,64     | 47,37    | 13,23    | 114,00     | 179,00                | 147,00    |
| CS06 a TM-HE3  | MM             | 452,00         | 0,00        | 452,00             | 10,00  | 325,44    | 244,08   | 81,36    | 904,00     | 452,00                | 452,00    |
| CS06 a CS05    | 2C             | 475,00         | 0,00        | 475,00             | 11,00  | 342,00    | 256,50   | 85,50    | 950,00     | 950,00                | 950,00    |
| CS05 a HE3-10  | 1C             | 415,00         | 9,00        | 406,00             | 9,00   | 298,80    | 223,56   | 73,08    | 830,00     | 424,00                | 406,00    |
| CS05 a CS04    | 3C             | 1.154,00       | 8,00        | 1.146,00           | 24,00  |           |          |          |            |                       |           |
| CS04 a HE3-02  | 2C             | 342,00         | 4,00        | 338,00             | 8,00   | 246,72    | 185,40   | 60,84    | 684,00     | 688,00                | 676,00    |
| CS04 a CS02    | 3C             | 291,00         | 9,00        | 282,00             | 7,00   | 312,12    | 237,06   | 76,14    | 582,00     | 882,00                | 846,00    |
| CS02 a HE3-01  | 2C             | 520,00         | 7,00        | 513,00             | 11,00  | 375,24    | 282,06   | 92,34    | 1.040,00   | 1.047,00              | 1.026,00  |
| CS02 a SET     | 3C             | 3.531,00       | 51,00       | 3.480,00           | 72,00  | 3.801,24  | 2.867,76 | 939,60   | 7.062,00   | 10.644,00             | 10.440,00 |
| Resumen 1C     |                | 3.127,00       | 60,00       | 3.067,00           | 67,00  | 2.251,44  | 1.684,98 | 552,06   | 6.254,00   | 3.187,00              | 3.067,00  |
| Resumen 2C     |                | 3.471,00       | 38,00       | 3.433,00           | 75,00  | 2.503,68  | 1.881,18 | 617,94   | 6.942,00   | 6.980,00              | 6.866,00  |
| Resumen 3C     |                | 4.976,00       | 68,00       | 4.908,00           | 103,00 | 4.113,36  | 3.104,82 | 1.015,74 | 7.644,00   | 12.102,00             | 11.850,00 |
| Resumen MIXTA2 |                | 57,00          | 8,00        | 49,00              | 2,00   | 59,64     | 47,37    | 13,23    | 114,00     | 179,00                | 147,00    |
| Resumen MM     |                | 452,00         | 0,00        | 452,00             | 10,00  | 325,44    | 244,08   | 81,36    | 904,00     | 452,00                | 452,00    |
| SUMA TOTAL     |                | 12.083,00      | 174,00      | 11.909,00          | 257,00 | 9.253,56  | 6.962,43 | 2.280,33 | 21.858,00  | 22.900,00             | 22.382,00 |

## 7. Movimiento de Tierras de Zanjas en Cruce

| Cruce                            |                  |       |               |               | Mediciones      |               |                         |
|----------------------------------|------------------|-------|---------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| Nº de C.S.                       | Situación EJE    | P.K.  | Nº Circuitos  | Longitudes    | A (m.l.)        | B (m.l.)      | HM-20 (m <sup>3</sup> ) |
| 1                                | Eje HE3-01       | 0+088 | 2             | 7,00          | 21,00           | 14,00         | 1,77                    |
| 2                                | Camino Existente | -     | 2             | 4,00          | 12,00           | 8,00          | 1,01                    |
| 3                                | Eje HE3-10       | 2+185 | 3             | 9,00          | 36,00           | 18,00         | 3,61                    |
| 4                                | Eje HE3-02       | 0+051 | 3             | 8,00          | 32,00           | 16,00         | 3,21                    |
| 5                                | Eje HE3-10       | 1+085 | 1             | 9,00          | 18,00           | 18,00         | 1,48                    |
| 6                                | Eje HE3-07       | 0+394 | Mx2           | 8,00          | 32,00           | 16,00         | 3,21                    |
| 7                                | Camino Existente | -     | 2             | 6,00          | 18,00           | 12,00         | 1,52                    |
| 8                                | Camino Existente | -     | 2             | 8,00          | 24,00           | 16,00         | 2,02                    |
| 9                                | HE3-03           | 0+024 | 1             | 40,00         | 80,00           | 80,00         | 6,58                    |
| 10                               | HE3-07           | 2+009 | 1             | 7,00          | 14,00           | 14,00         | 1,15                    |
| 11                               | HE3-07           | 2+278 | 2             | 8,00          | 24,00           | 16,00         | 2,02                    |
| 12                               | Camino Existente | -     | 2             | 5,00          | 15,00           | 10,00         | 1,27                    |
| 13                               | Camino Existente | -     | 1             | 4,00          | 8,00            | 8,00          | 0,66                    |
| 14                               | Camino Existente | -     | 3             | 11,00         | 44,00           | 22,00         | 4,42                    |
| 15                               | Camino Existente | -     | 3             | 12,00         | 48,00           | 24,00         | 4,82                    |
| 16                               | Camino Existente | -     | 3             | 8,00          | 32,00           | 16,00         | 3,21                    |
| 17                               | Camino Existente | -     | 3             | 10,00         | 40,00           | 20,00         | 4,02                    |
| 18                               | Eje HE1-07       | 0+857 | 3             | 10,00         | 40,00           | 20,00         | 4,02                    |
| Suma Cruce                       |                  |       | 1 circuitos   | 60,00         | 120,00          | 120,00        | 9,87                    |
| Suma Cruce                       |                  |       | 2 circuitos   | 38,00         | 114,00          | 76,00         | 9,62                    |
| Suma Cruce                       |                  |       | 3 circuitos   | 68,00         | 272,00          | 142,80        | 28,68                   |
| Suma Cruce                       |                  |       | Mx2 circuitos | 8,00          | 538             | 365           | 53                      |
| <b>Total cruces hormigonados</b> |                  |       |               | <b>174,00</b> | <b>1.044,00</b> | <b>704,20</b> | <b>100,67</b>           |

A= Tubos Coarrugados de Polietileno diámetro 200

B= Tubos Coarrugados de Polietileno diámetro 90

HM-20= Hormigón de refuerzo en zanja

Nota: Mov. de tierras de cruces contemplados en mediciones de canalización Red Subterránea M.T.

### 8. Medición obras de cunetas

| Vial / Plataforma  | Longitud de cunetas (m) |                    |
|--------------------|-------------------------|--------------------|
|                    | Cuneta en tierras       | Cuneta hormigonada |
| EJE_HE3_ACCESO     | 120                     | 2.613              |
| EJE_HE3_01         | 0                       | 121                |
| EJE_HE3_02         | 116                     | 275                |
| EJE_HE3_03         | 0                       | 381                |
| EJE_HE3_07         | 112                     | 2.806              |
| EJE_HE3_08         | 0                       | 546                |
| EJE_HE3_10         | 0                       | 325                |
| EJE_HE3_TP         | 0                       | 217                |
| EJE_HE3_GIRO_01    | 0                       | 0                  |
| EJE_HE3_GIRO_02    | 0                       | 0                  |
| EJE_HE3_GIRO_07    | 0                       | 0                  |
| EJE_HE3_GIRO_08    | 0                       | 11                 |
| EJE_HE3_GIRO_09    | 0                       | 18                 |
| EJE_HE3_GIRO_10    | 0                       | 0                  |
|                    |                         |                    |
| PLATAFORMAS HE3-01 | 270                     | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-02 | 0                       | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-03 | 240                     | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-07 | 270                     | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-08 | 270                     | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-09 | 0                       | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-10 | 676                     | 0                  |
| PLATAFORMAS HE3-TM | 0                       | 0                  |

**SUMA:**

|       |       |
|-------|-------|
| 2.074 | 7.313 |
|-------|-------|

**SUMA TOTAL:**

|       |
|-------|
| 9.387 |
|-------|

NOTA:

Cunetas de dimensiones 0,4 m de profundidad por 0,8 m de anchura  
Cunetas revestidas en pendientes superiores al 7%

## 9. Obras de Drenaje y Vados

### TUBOS HORMIGÓN

| Nº de O.D.   | Situación EJE    | P.K.  | Longitud O.D. (m) |            |            | Comentarios   |
|--------------|------------------|-------|-------------------|------------|------------|---------------|
|              |                  |       | Tubo ø 400        | Tubo ø 600 | Tubo ø 800 |               |
| HE3 - OD1    | HE3 - Eje Acceso | 0+305 | 10                |            |            | Aletas-Aletas |
| HE3 - OD2    | HE3 - Eje Acceso | 1+290 |                   | 18         |            | Aletas-Aletas |
| HE3 - OD3    | HE3 - Eje 07     | 0+360 |                   |            | 10         | Aletas-Aletas |
| HE3 - OD4    | HE3 - Eje 03     | 0+550 | 8                 |            |            | Aletas-Aletas |
| Salvacunetas | HE3 - Eje Acceso | 0+190 |                   | 20         |            | Salvacunetas  |

Total tubos 400=

Total tubos 600=

Total tubos 800=

|    |    |    |
|----|----|----|
| 18 | 38 | 10 |
|----|----|----|

### VADOS HORMIGONADOS

| Situación EJE | Situación EJE    | P.K.        | Dimensión        | Mediciones              |                           |
|---------------|------------------|-------------|------------------|-------------------------|---------------------------|
|               |                  |             |                  | HA-30 (m <sup>2</sup> ) | Mallazo (m <sup>2</sup> ) |
| HE3 - Vado 1  | HE3 - Eje Acceso | 0+360       | 20,00X6,00x0,20  | 24,00                   | 120,00                    |
| HE3 - Vado 2  | HE3 - Eje Acceso | 0+620       | 10,00X6,00x0,20  | 12,00                   | 60,00                     |
| HE3 - Vado 3  | HE3 - Eje Acceso | 1+880       | 10,00X6,00x0,20  | 12,00                   | 60,00                     |
| HE3 - Vado 4  | HE3 - Eje Acceso | 1+970       | 10,00X6,00x0,20  | 12,00                   | 60,00                     |
| HE3 - Vado 5  | HE3 - Eje 07     | 1+210       | 10,00X6,00x0,20  | 12,00                   | 60,00                     |
| HE3 - Vado 6  | HE3 - Eje 07     | 1+340       | 10,00X6,00x0,20  | 12,00                   | 60,00                     |
| HE3 - Vado 7  | HE3 - Eje 07     | 1+885+3+385 | 55,00X6,00x0,20  | 66,00                   | 330,00                    |
| HE3 - Vado 8  | HE3 - Eje 07     | 0+220       | 100,00X6,00x0,20 | 120,00                  | 600,00                    |

|               |               |
|---------------|---------------|
| <b>270,00</b> | <b>1350,0</b> |
|---------------|---------------|

### 10. Medición hidrosiembrá

| EJE/PLATAFORMA     | SUPERFICIE (m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------------------------|
| EJE_HE3_ACCESO     | 1.054                        |
| EJE_HE3_01         | 30                           |
| EJE_HE3_02         | 4                            |
| EJE_HE3_03         | 0                            |
| EJE_HE3_07         | 1.067                        |
| EJE_HE3_08         | 374                          |
| EJE_HE3_10         | 175                          |
| EJE_HE3_TP         | 12                           |
| EJE_HE3_GIRO_01    | 113                          |
| EJE_HE3_GIRO_02    | 0                            |
| EJE_HE3_GIRO_07    | 627                          |
| EJE_HE3_GIRO_08    | 284                          |
| EJE_HE3_GIRO_09    | 0                            |
| EJE_HE3_GIRO_10    | 37                           |
|                    |                              |
| PLATAFORMAS HE3-01 | 322                          |
| PLATAFORMAS HE3-02 | 121                          |
| PLATAFORMAS HE3-03 | 0                            |
| PLATAFORMAS HE3-07 | 370                          |
| PLATAFORMAS HE3-08 | 314                          |
| PLATAFORMAS HE3-09 | 76                           |
| PLATAFORMAS HE3-10 | 524                          |
| PLATAFORMAS HE3-TM | 0                            |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| <i>SUMA VIALES</i>       | <b>3.778</b> |
| <i>SUMA PLATAFORMAS</i>  | <b>1.727</b> |
| <b><i>SUMA TOTAL</i></b> | <b>5.505</b> |

Nota: Hidrosiembrá en taludes superiores a 1 m



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Anexo IV – Cálculos Eléctricos

## ÍNDICE

|  |   |
|--|---|
| 1. Cálculos Justificativos P.E. HENAR III.....         | 1 |
| 1.1. Potencia nominal en B.T. en C.T. 30/0,950 KV..... | 1 |
| 1.2. Intensidades nominales.....                       | 1 |
| 1.2.1. Intensidades en líneas MT colectoras.....       | 1 |
| 1.3. Secciones de Conductores.....                     | 1 |
| 1.3.1. Criterios de cálculo.....                       | 1 |
| 1.3.2. Líneas colectoras de Media Tensión.....         | 1 |

oo

## 1. Cálculos Justificativos P.E. HENAR III

### 1.1. Potencia nominal en B.T. en C.T. 30/0,950 KV

Para los aerogeneradores de 7.000 kW de potencia unitaria:

$$P_{ap} = \frac{P_g}{\cos \varphi}$$

$$P_{ap} = \frac{7.000}{0,90} = 7.778 \text{ kVA}$$

En todos los casos, se instalará un transformador de 7.800 kVA.

### 1.2. Intensidades nominales

#### 1.2.1. Intensidades en líneas MT colectoras

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{L1} = \frac{21.000}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0,90} = 449,05 \text{ A}$$

$$I_{L2} = I_{L3} = \frac{14.000}{\sqrt{3} \cdot 30 \cdot 0,90} = 299,36 \text{ A}$$

### 1.3. Secciones de Conductores

#### 1.3.1. Criterios de cálculo

Los cálculos de las secciones de los conductores se realizarán según el triple criterio:

- Intensidad permanente máxima admisible: según el tipo de cable utilizado en cada tramo.
- Caída de tensión: el límite de la caída de tensión en la conexión a la red, en el caso de generadores eólicos, es del 5%. (consideramos para el parque < 2,5 %)
- Pérdidas máximas por efecto de Joule ( $R I^2$ ) < 1,5%.

#### 1.3.2. Líneas colectoras de Media Tensión

Se han previsto 3 líneas colectoras, con secciones de cable de 150, 400, 630 y 800 mm<sup>2</sup> en aluminio, UNE RHZ1-20L 18/30 kV.

Para su cálculo, se han adoptado los criterios enunciados anteriormente.

Las potencias, distancia y secciones a comprobar se reflejan en los Planos Itinerario Red Subterránea M.T. y Esquema Unifilar Red M.T.

Las intensidades permanentes máximas admisibles, para cable directamente enterrado a 25º C, a 1 m de profundidad, con una resistividad térmica del terreno de 1,5 K.m/W, serán:

- Cable de 150 mm<sup>2</sup> – Al 260 A
- Cable de 630 mm<sup>2</sup> – Al 580 A
- Cable de 800 mm<sup>2</sup> – Al 665 A
- 

A estas intensidades se les aplicarán los siguientes coeficientes reductores:

- En función del número de circuitos alojados en la zanja:

| Tipos de Zanja       | Coef. Zanja en tierras |
|----------------------|------------------------|
| 1 terna              | 1                      |
| 2 ternas en paralelo | 0,82                   |
| 3 ternas en paralelo | 0,73                   |

- En función de la profundidad de enterramiento del cable:

| Profundidad | Coef. |
|-------------|-------|
| 1,10        | 0,99  |

La fórmula aplicada para la caída de tensión será:

$$e(\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \cdot 100}{U}$$

donde:

- e% = Caída de tensión en %.
- L = Longitud en km
- R = Resistencia del conductor en ohm/km
- X = Reactancia del conductor en ohm/km
- U = Tensión nominal en kV
- Cos  $\varphi$  = 0,90

G.U. (%) es el grado de utilización del conductor:

$$G.U. = \frac{I}{I_{max,f}} \cdot 100$$

Con lo anteriormente expuesto, se ha confeccionado una tabla de cálculo en la cual se comprueba que la línea colectora, con las distintas magnitudes expuestas por columnas, resuelve sobradamente los criterios de cálculo indicados, más el de pérdidas máximas por “efecto de Joule”.

Seguidamente se exponen los resultados obtenidos y se comprueba que cumplen:

- Intensidad permanente máxima admisible < I<sub>max</sub> admisible por el cable.
- Caída de tensión: deberá de ser menor que 2,5 %
- Pérdidas de potencia por “efecto de Joule” < 1,5 %.

**PROYECTO MODIFICADO I  
PARQUE EÓLICO "HENAR III"**  
ANEXO IV – CALCULOS ELECTRICOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
Nº Colegiado: 0002207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO Nº. : VD05294-23A  
DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**

|            | Sección | R (Ohm/km) | X<br>(Ohm/km) | cos fi | U (kV) | Imax (A) | coef.** |
|------------|---------|------------|---------------|--------|--------|----------|---------|
| Conductor: | 150     | 0,264      | 0,119         | 0,900  | 30     | 260      | 0,99    |
|            | 240     | 0,161      | 0,114         | 0,900  | 30     | 345      | 0,99    |
|            | 400     | 0,100      | 0,106         | 0,900  | 30     | 445      | 0,99    |
|            | 630     | 0,067      | 0,092         | 0,900  | 30     | 575      | 0,99    |
|            | 800     | 0,047      | 0,093         | 0,928  | 30     | 665      | 0,99    |

**PE HENAR III**  
7xNORDEX 163 7MW  
P=7x7=49 MW  
POTENCIA AUTORIZADA= 49,4 MW

|                          | DE      | A      | L(KM) | P(Kw)  | I(A)   | nº cir. | coef.* | ladm(A) | S   | e%    | e%total | p(kw)         | p%            | G.U.(%) |
|--------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|-----|-------|---------|---------------|---------------|---------|
| CIRCUITO 1               | HE3-01  | SET    | 4,080 | 21.000 | 449,05 | 3       | 0,73   | 480,60  | 800 | 0,88% | 0,88%   | 116,00        | 0,237%        | 93,44%  |
|                          | HE3-02  | HE3-01 | 1,170 | 14.000 | 299,37 | 3       | 0,73   | 419,17  | 630 | 0,19% | 1,07%   | 18,91         | 0,039%        | 71,42%  |
|                          | HE3-010 | HE3-02 | 1,930 | 7.000  | 149,68 | 3       | 0,73   | 189,80  | 150 | 0,48% | 1,55%   | 34,25         | 0,070%        | 78,86%  |
| <b>Perdida pot. (kW)</b> |         |        |       |        |        |         |        |         |     |       |         | <b>169,15</b> | <b>0,345%</b> |         |

|                          | DE     | A      | L(KM) | P(Kw)  | I(A)   | nº cir. | coef.* | ladm(A) | S   | e%    | e%total | p(kw)         | p%            | G.U.(%) |
|--------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|-----|-------|---------|---------------|---------------|---------|
| CIRCUITO 2               | HE3-09 | SET    | 5,515 | 14.000 | 299,37 | 3       | 0,73   | 321,60  | 630 | 0,91% | 0,91%   | 89,11         | 0,182%        | 71,42%  |
|                          | HE3-03 | HE3-09 | 1,820 | 7.000  | 149,68 | 2       | 0,82   | 211,07  | 150 | 0,46% | 1,37%   | 32,30         | 0,066%        | 70,92%  |
| <b>Perdida pot. (kW)</b> |        |        |       |        |        |         |        |         |     |       |         | <b>121,41</b> | <b>0,248%</b> |         |

|                          | DE     | A      | L(KM) | P(Kw)  | I(A)   | nº cir. | coef.* | ladm(A) | S   | e%    | e%total | p(kw)         | p%            | G.U.(%) |
|--------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|-----|-------|---------|---------------|---------------|---------|
| CIRCUITO 3               | HE3-08 | SET    | 8,185 | 14.000 | 299,37 | 3       | 0,73   | 419,17  | 630 | 1,35% | 1,35%   | 132,26        | 0,27%         | 71,42%  |
|                          | HE3-07 | HE3-08 | 2,550 | 7.000  | 149,68 | 2       | 0,82   | 211,07  | 150 | 0,64% | 1,99%   | 45,25         | 0,09%         | 70,92%  |
| <b>Perdida pot. (kW)</b> |        |        |       |        |        |         |        |         |     |       |         | <b>177,51</b> | <b>0,362%</b> |         |

|   | 150   | 630    | 800   |
|---|-------|--------|-------|
| <b>Longitud total de las ternas del conductor(km)</b> | 6,300 | 14,870 | 4,080 |

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| <b>Total (km)</b> | <b>25,250</b> |
|-------------------|---------------|

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| <b>Perdida total (kW)</b> | <b>468,07</b> |
| <b>Perdida total (%)</b>  | <b>0,96%</b>  |

Ternas de cable RH5Z1 18/30 kV

Condiciones de instalación: una terna de cables enterrada a 10 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W

Valores de Resistencia a 90°C y 50 Hz

Valores de Reactancia a 50 Hz

coef.\* = coeficiente de corrección en función del número de ternas alojadas en la zanja

coef.\*\* = coeficiente de corrección a una profundidad de 1,10 m



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Anexo V – Cálculos red de tierras



## ÍNDICE

|  |   |
|--|---|
| 1. Cálculos justificativos del sistema de puesta a tierra..... | 2 |
| 2. Comprobación del conductor de puesta a tierra .....         | 4 |

## 1. Cálculos justificativos del sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra para las instalaciones de Media y Baja Tensión es único, estando compuesto por:

- Puesta a tierra de aerogeneradores.
- Cable de enlace entre aerogeneradores y Centro de Seccionamiento

Las tierras de protección y de servicio también pertenecen al mismo sistema, puesto que se comprueba posteriormente que se cumple  $V_d < 10.000 \text{ V}$ .

Cuando se produce un defecto a tierra en la instalación, se provoca una elevación del potencial del electrodo, a través del cual circula la corriente hacia tierra, apareciendo sobre el terreno gradientes de potencial.

Por lo tanto, al diseñar los electrodos de puesta a tierra deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial: Tensiones de paso y de contacto.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga funcionar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

### Datos de partida

- Resistividad del terreno (estimada):  $\rho = 1.000 \Omega \text{ m}$

### **Cálculo de la resistencia de puesta a tierra del sistema**

Para el cálculo de la resistencia de tierra del aerogenerador, se emplean las tablas del Anexo 2 del documento UNESA "Método del cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría".

A efectos del cálculo de la resistencia de puesta a tierra, se considera una configuración de un cuadrado de 6 x 6 m, y 4 picas, que es un caso más desfavorable que la situación real.

| Electrodo seleccionado                          | 60-60/8/42   |
|---|--|
| <b>Parámetros característicos del electrodo</b> |  |
| De la resistencia                               | $k_r \leq 0,069 \Omega / \Omega \text{ m}$           |
| De la tensión de paso                           | $k_p \leq 0,011 \text{ V} / [(\Omega \text{ m})(A)]$ |
| De la tensión de contacto                       | $k_c \leq 0,033 \text{ V} / [(\Omega \text{ m})(A)]$ |

### Resistencia de puesta a tierra del aerogenerador:

$$R_A = k_r \cdot \rho = 0,069 \cdot 1.000 = 69 \Omega$$

La puesta a tierra de los 7 aerogeneradores del parque eólico "Henar III" resulta:

$$R_{TA} = \frac{R_A}{N^{\circ} \text{Aeros}} = \frac{69}{7} = 9,857 \Omega$$

Dada que la situación real de la puesta a tierra de los aerogeneradores es mucho más favorable por la cantidad de anillos y la configuración de los mismos este valor se verá reducido en gran medida siendo siempre inferior a los 10 Ω. En aquellos aerogeneradores que una vez medida su puesta a tierra se supere este valor se colocarán tantas picas como sea necesario para reducir este valor por debajo de los 10 Ω.

Resistencia a tierra del cable de enlace

Según ITC-RAT 13-4.2, para conductor enterrado horizontalmente, se aplicará la fórmula:

$$R_{CON} = \frac{2\rho}{L_C}$$

- ρ= Resistividad estimada del terreno = 1.000 Ωm
- L<sub>C</sub> = Longitud del conductor

La longitud total de conductor enterrado será de 12.191 m. Sin embargo, los extremos de este conductor, tanto en el enlace con cada aerogenerador, como con la subestación, no se deben considerar por estar afectados por la resistencia mutua, por lo tanto, descontaremos 100 m en torno a cada aerogenerador y 500 m en las proximidades de la subestación, resultando una longitud de 10.991 m para el cálculo de la resistencia del cable de enlace:

$$R_{CON} = \frac{2 \cdot 1.000}{10.991} = 0,182 \Omega$$

Resistencia total del sistema de tierras

Las resistencias del aerogenerador y de la línea de acompañamiento, se consideran en paralelo, por lo tanto, la resistencia equivalente, resulta:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_{TA}} + \frac{1}{R_{CON}}} = 0,179 \Omega$$

$$R_T = 0,179 \Omega < 2 \Omega$$

Tendríamos que considerar, por otra parte, la resistencia en paralelo que supone el mallado de la Subestación, por lo que el valor de la resistencia del electrodo general de tierras aún será menor.

Por lo tanto, podemos afirmar, dadas las características del parque, que los valores de tensión de paso y contacto van a ser menores que los admisibles, no estando exentos de la verificación correspondiente por la dirección de obra como indica el apartado 8 de la ITC-RAT 13 del Reglamento de Instalaciones de Alta Tensión y sus Fundamentos Técnicos.

## 2. Comprobación del conductor de puesta a tierra

Según la ITC-RAT 13 se comprueba que la sección mínima (A) del conductor de puesta a tierra del parque eólico será:

$$A = I \cdot \sqrt{\frac{T_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10000}{T_{CAP} \cdot L_n \left( \frac{k_0 + T_m}{k_0 + T_a} \right)}} = 3.23 \text{ mm}^2$$

Donde:

- I: Corriente de falta prevista..... 0,500 kA
- T<sub>c</sub> : Tiempo de despeje del defecto ..... 1 s
- αT : Coeficiente térmico de resistividad a 20 °C ..... 0,00397 °C-1
- k<sub>0</sub> = 1/α0 (con α0 = Coeficiente térmico de resistividad a 0 °C) ..... 234 °C
- ρ<sub>r</sub> : Resistividad a 20 °C ..... 1,72 μΩ/cm
- T<sub>CAP</sub>: Factor de capacidad térmica ..... 3,42 J/(cm<sup>3</sup>·°C)
- T<sub>m</sub>: Temperatura máxima (según recomendación IEEE) ..... 200 °C
- T<sub>a</sub>: Temperatura ambiente ..... 35 °C

Obtenemos que la sección de conductor que necesitamos instalar en la red de tierras debe de ser igual o superior a 3,23 mm<sup>2</sup>.

Para el cable de cobre desnudo que conformará la red de tierras profunda, adoptaremos la sección de 50 mm<sup>2</sup>.

Comprobamos que la sección elegida cumple las prescripciones establecidas por la ITC-RAT 13:

Para las líneas de puesta a tierra la densidad de corriente es ≤ 160 A/mm<sup>2</sup>.

La sección adoptada, 50 mm<sup>2</sup>, se corresponde con la sección mínima indicada en el apartado 3.4 de la ITC-RAT 13.



**PROYECTO PE "HENAR III"**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

**Anexo VI - Producción y Gestión de residuos  
de construcción**

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. Justificación y Alcance .....                                | 2  |
| 2. Marco legislativo .....                                      | 3  |
| 2.1. Normativa nacional .....                                   | 3  |
| 2.2. Normativa autonómica.....                                  | 3  |
| 3. Definiciones.....  | 4  |
| 4. Fases del proyecto.....                                      | 7  |
| 5. Ficha técnica de la obra.....                                | 8  |
| 6. Residuos generados en la obra .....                          | 8  |
| 7. Medidas de prevención y minimización de residuos .....       | 9  |
| 8. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación ..... | 11 |
| 9. Medidas para la separación de residuos.....                  | 13 |
| 10. Estimación de residuos a generar .....                      | 14 |
| 11. Pliego de condiciones .....                                 | 18 |
| 12. Presupuesto.....  | 23 |

## 1. Justificación y Alcance

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E N.º 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra. considerando básicamente las fracciones:
  - Residuos peligrosos
  - Hormigón.
  - Ladrillos, tejas, cerámicos.
  - Metal
  - Madera
  - Vidrio
  - Plástico
  - Papel y cartón
- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, de acuerdo con las Declaraciones de Impacto Ambiental, todos los residuos que se puedan generar durante las obras se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.

## 2. Marco legislativo

La legislación genérica que aplica en la gestión de residuos es la que viene reflejada a continuación, la no presencia de alguna legislación en esta lista no implica que esté excluida si aplica.

### 2.1. Normativa nacional

Se deberá considerar la normativa en vigor considerando su última modificación según el BOE:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, sobre Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

### 2.2. Normativa autonómica

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el catálogo Aragonés de Residuos.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos peligrosos.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición

- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente. (Comunicación previa inicio actividad producción de residuos)

### 3. Definiciones

- Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- Residuos domésticos:** residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- Residuos comerciales:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- Residuos industriales:** residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- Biorresiduo:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **Obra de construcción o demolición:** la actividad consistente en:
  - 1.º La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
  - 2.º La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:
  - Plantas de machaqueo,
  - plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
  - plantas de prefabricados de hormigón,
  - plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
  - talleres de fabricación de encofrados,
  - talleres de elaboración de ferralla,
  - almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
  - plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- **Obra menor de construcción o reparación domiciliaria:** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- **Residuos urbanos o municipales:** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **Residuos peligrosos:** aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- **Prevención:** el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:**
  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Gestor:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Gestión:** la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **Reutilización:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Recogida:** toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- **Recogida selectiva:** el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **Almacenamiento:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **Vertedero:** instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- **Suelo contaminado:** todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

#### 4. Fases del proyecto

##### Fase 1.-Obra Civil y estructura:

- Vial de acceso-conexión viales existentes.
- Red de viales del parque.
- Zonas de giro y zonas de cruce.
- Hidrología y drenaje.
- Plataformas.
- Cimentaciones.
- Zanjás y canalizaciones.
- Instalaciones complementarias.
- Restauración ambiental.

##### Fase 2.-Montaje de aerogeneradores:

Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de las diversas partes de los aerogeneradores, centro de transformación, celda de MT.

##### Fase 3.-Infraestructura eléctrica y sistema de monitorización y control:

- Red de Media tensión.
- Sistema de puesta a tierra.
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- SCADA
- Wind Controller.
- Comunicaciones de Fibra óptica.

##### Fase 4.-Pruebas y Puesta en Marcha.

Pruebas necesarias para la correcta ejecución del parque.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- Se procurará realizar los menores movimientos de tierras posibles para la correcta implantación del parque, minimizando la gestión de los mismos.
- Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, siempre que fuera posible, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

## 5. Ficha técnica de la obra

Las características generales de la obra para el proyecto **Parque Eólico "Henar III" de 49,4 MW**, son los siguientes:

- Localización: Términos Municipales de: **Tosos y Cariñena (provincia de Zaragoza)**.
- Tipo de obra: Se trata de la ejecución de un parque eólico.
- Existencia o no de demolición: En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.
- Superficie de la obra: La superficie de actuación es de aproximadamente **16,67 Ha**.

## 6. Residuos generados en la obra

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

### Tierras y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

### RCD:

#### RCD de naturaleza pétreo:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

#### RCD de naturaleza no pétreo:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

### Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

## 7. Medidas de prevención y minimización de residuos

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

### 1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

### 2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

### 3) Medidas de minimización en la puesta en obra

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.

- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétreo (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

#### 4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

## 8. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Tabla 1. Destino residuos generados

| Código LER | Residuo  | Tratamiento  | Destino   |
|------------|--|--|---|
| 17 01 01   | Hormigón   | Reciclado / vertedero                                | Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD                       |
| 17 01 02   | Ladrillos  | Reciclado / vertedero                                | Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD                       |
| 17 01 03   | Tejas  | Reciclado / vertedero                                | Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD                       |
| 17 05 04   | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03                   | Sin tratamiento específico                           | Restauración / vertedero                                      |
| 17 04 05   | Metales: hierro y acero  | Valorización   | Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos |
| 17 09 04   | Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas     | Reciclado / vertedero                                | Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD                       |
| 17 02 01   | Madera   | Reciclado/Valorización                               | Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética        |
| 17 02 03   | Plástico   | Reciclado/Valorización                               | Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD                        |
| 17 04 11   | Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas. | Valorización   | Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos |
| 20 01 39   | Envases de plástico  | Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG) | Planta de reciclaje   |
| 20 01 01   | Envases de papel y cartón  | Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG) | Planta de reciclaje   |
| 20 03 01   | Mezcla de residuos municipales   | Valorización/eliminación                             | Planta de tratamiento/ vertedero                              |
| 15 02 02   | Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.          | Según gestor autorizado                              | Gestor autorizado   |
| 15 01 11   | Aerosoles  | Según gestor autorizado                              | Gestor autorizado   |
| 15 01 10   | Envases vacíos de metal o plástico contaminados.   | Según gestor autorizado                              | Gestor autorizado   |
| 20 01 21   | Tubos fluorescentes  | Según gestor autorizado                              | Gestor autorizado   |
| 17 05 03   | Tierras contaminadas   | Según gestor autorizado                              | Gestor autorizado   |

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada. También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento. Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos. Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

## 9. Medidas para la separación de residuos

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías, como mínimo se contemplará lo siguiente:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, 1 contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

## 10. Estimación de residuos a generar

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos. Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos. Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del Parque Eólico, así como del emplazamiento.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.
- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

### **Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.**

Escombros procedentes de la demolición de la edificación existente ubicada en medio del parque eólico.

### **Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno**

Desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero. En dicha medición también se ha tener en cuenta que se acopiará parte de la cobertura vegetal para el proceso de restitución de los terrenos. Esta partida está incluida en el acondicionamiento del terreno.

### **Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación**

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y de las cimentaciones. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.

Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

**Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (tierras, m ptreos de la excavación)**

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

**Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra**

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

**Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros**

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos. A continuación, se incluye una estimación aproximada de la cantidad de residuos que se podrían generar:

**Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno**

**02 01 07 Residuos de la silvicultura**

Correspondiente al desbroce de la vegetación presente en la zona de actuación. Esta partida está incluida en el apartado de obra civil del proyecto.

**Tierras y pétreos procedentes de demolición.**

**Naturaleza pétreo 17 01 02 Ladrillos y 17 01 03 Tejas**

En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.

**Tierras y pétreos procedentes de excavación.**

**17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos**

Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones necesarias.

Cimentaciones:

Tabla 2. Estimación residuos procedente excavación de cimentaciones

| Cimentaciones       | M <sup>3</sup> |
|---------------------|----------------|
| Aerogeneradores     | 4.879          |
| Torre meteorológica | 42             |

Zanjas existentes en la implantación:

Tabla 3. Estimación residuos procedente excavación de zanjas

| Zanjas  | M <sup>3</sup> |
|---|----------------|
| Zanjas BT, MT Tipo 1 y FO, MT Tipo 2 y FO y Tipo 3 y FO | 2.291          |

Viales y cunetas:

Tabla 4. Estimación residuos procedente excavación de viales y cunetas

| Viales            | M <sup>3</sup> |
|-------------------|----------------|
| Viales del parque | 5.508          |

Plataformas:

Tabla 5. *Estimación residuos procedente excavación de cuentas*

| Plataformas | M <sup>3</sup> |
|-------------|----------------|
| Plataformas | 35.860         |

Residuos resultantes del movimiento de tierras:

Tabla 6. *Estimación residuos procedente movimiento de tierras*

| Movimiento de tierras | M <sup>3</sup> |
|-----------------------|----------------|
| Desmonte - Terraplén  | 48.780         |

Considerando un esponjamiento de 1,25 y que el 10% va al vertedero (90% será reutilizado en obra), se gestionarán aproximadamente las siguientes cantidades, considerando una densidad de 1700 kg/m<sup>3</sup>:

Tabla 7. *Estimación residuos procedente excavación*

|   | M <sup>3</sup> | Tn     |
|---|----------------|--------|
| 17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos | 6.073          | 10.323 |

**RCD resultantes de la ejecución de la obra.**

RCD de naturaleza pétreo

17 01 01 Hormigón

El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones:

Tabla 8. *Estimación residuos hormigón cimentaciones*

| Cimentaciones       | M <sup>3</sup> |
|---------------------|----------------|
| Aerogeneradores     | 4697           |
| Torre meteorológica | 42             |
| Zanjas              | 101            |
| Viales              | 0              |
| Plataformas         | 0              |

Siendo el esponjamiento del hormigón de 1,50 veces el volumen y la densidad de 2400 kg/m<sup>3</sup>. Considerando que se produce un residuo del 1%:

Tabla 9. *Estimación residuos hormigón cimentaciones total*

|                   | M <sup>3</sup> | Tn  |
|-------------------|----------------|-----|
| 17 01 01 Hormigón | 73             | 174 |

17 01 02 Ladrillos

En esta obra no se generará residuos de ladrillos.

RCD de naturaleza no pétreo

17 02 01 Madera

Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 02 02 Vidrio

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 05 Hierro y acero

En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

**Otros residuos:**

20 01 01 Papel y cartón

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.

20 01 39 Plásticos

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos:

- Absorbentes contaminados
- Aerosoles vacíos
- Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- Otros.

En resumen, la estimación de los residuos generados en la planta, son los siguientes:

Tabla 10. Estimación residuos totales

| Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno |                             |                |        |
|---|-----------------------------|----------------|--------|
|   |                             | M <sup>3</sup> | Tn     |
| 02 01 07  | Residuos de la silvicultura | 2..523         | 3.658  |
| Tierras y pétreos procedentes de excavación.            |                             |                |        |
|   |                             | M <sup>3</sup> | Tn     |
| 17 05 04  | Tierras de excavación       | 6.073          | 10.323 |
| Resultantes de la ejecución de la obra                  |                             |                |        |
|   |                             | M <sup>3</sup> | Tn     |
| 17 01 01  | Hormigón                    | 73             | 174    |

## 11. Pliego de condiciones

### Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos**. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de los residuos (contratista) facilitará al (promotor) toda la **documentación acreditativa** de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de **documentos de aceptación** por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El contratista deberá acreditar haber cumplido el requisito de comunicación previa al inicio de la actividad de producción de residuos peligrosos o no peligrosos en caso de que se generen más de 1000 t/año, y estar inscrito en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- El gestor de residuos deberá emitir un **certificado acreditativo** de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.
- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el **documento de entrega** al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el **Documento de Control y Seguimiento**.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir **notificación** al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

### Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.

- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
  - Hormigón: 80 t
  - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
  - Metal: 2 t
  - Madera: 1 t
  - Vidrio: 1 t
  - Plástico: 0,5 t
  - Papel y cartón: 0,5 t
  
- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

**En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:**

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

**Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:**

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Los residuos peligrosos siempre separar en origen.
- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017):
  - Definir una zona específica.
  - No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
- ¿Dónde situarlo?
  - En el exterior bajo cubierta,
  - Dentro de la nave,
  - en intemperie en envases herméticamente cerrados
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
  - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
  - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
  - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
  - Alejado de la red de saneamiento
- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.
  - Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
  - 1 recipiente/cada tipo de residuo
  - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
  - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información
  - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
  - Fechas de envasado.
  - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
  - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.

- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
  - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
  - Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.
- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años. (Artículo 40; Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).
  - Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):
    - Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:
      - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
      - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
      - Periodicidad estimada de los traslados.
      - Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
      - Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos I y II de la Ley 22/2011, de 28 de julio.
      - Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.
  - Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
    - Número de documento de identificación.
    - Número de notificación previa.
    - Fecha de inicio del traslado.
    - Información relativa al operador del traslado.
    - Información relativa al origen del traslado.
    - Información relativa al destino del traslado.
    - Características del residuo que se traslada.
    - Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
    - Otras informaciones.
  - Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
    1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.

2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).
- Comunicación previa regulada por el Decreto 133/2013 de 23 de julio sección segunda del Gobierno de Aragón ante INAGA y cuyo Registro es a nivel Autonómico.
- Según el RD 833/1988 se deberán cumplir las siguientes condiciones:
  - - art. 15. No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
- Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

| FASE           | Documentación   | Legislación           |
|----------------|---|-----------------------|
| Inicio de obra | Plan de Gestión de Residuos   |                       |
|                | Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)                              | Ley 22/2011 (art.29)  |
| Fase de obra   | Datos Gestor de Residuos Peligrosos   |                       |
|                | Datos transportista de Residuos Peligrosos  |                       |
|                | Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos | RD 833/1988 (art. 17) |
|                | Documentos de Aceptación*   |                       |
|                | Documentos de Control y Seguimiento*  | RD 833/1988 (art. 16) |
|                | Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra                               | Ley 22/2011 (art.25)  |
|                | Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (solo en la Comunidad de Madrid) | Orden 2029/2000       |

\*Se deben guardar durante cinco años.

## 12.Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

| Residuo  | Código LER | Actividad origen  | Medición (T) | Coste unitario (€/T) | Importe (€) |
|--|------------|---|--------------|----------------------|-------------|
| <b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>  |            |   |              |                      |             |
| Envases de papel y cartón  | 15 01 01   | Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales   | 0,49         | 2,75                 | 1,34 €      |
| Envases de plástico  | 15 01 02   | Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales   | 0,49         | 3,00                 | 1,46 €      |
| Envases de madera  | 15 01 03   | Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales. Palés.   | 10,50        | 2,75                 | 28,88 €     |
| Hormigón   | 17 01 01   | Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea           | 174,24       | 13,00                | 2.265,12 €  |
| Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 | 17 01 07   | Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea | 0,00         | 16,00                | 0,00 €      |
| Madera   | 17 02 01   | Procedente de elementos estructurales de madera y palés.  | 2,03         | 2,75                 | 5,59 €      |
| Plástico   | 17 02 03   | Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT  | 4,06         | 3,00                 | 12,19 €     |
| Mezclas bituminosas  | 17 03 01   | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. Procedente del pavimento de los accesos al emplazamiento del aerogenerador.                     | 1,18         | 13,00                | 15,29 €     |
| Cobre, bronce, latón   | 17 04 01   | Restos conductores de cobre   | 0,12         | 12,00                | 1,46 €      |
| Aluminio   | 17 04 02   | Restos conductores de aluminio  | 0,68         | 12,00                | 8,13 €      |
| Hierro y acero   | 17 04 05   | Restos estructura de módulos. Procedentes de los perfiles estructurales y de la las armaduras de las estructuras de HA.                               | 27,22        | 12,00                | 326,62 €    |
| Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03  | 17 05 04   | Exceso de tierra y piedras resultantes de las actividades de movimiento de tierras en la construcción de vías de acceso, cimentaciones y zanjas.      | 6.072,49     | 3,50                 | 21.253,72 € |
| Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01                     | 17 08 02   | Procedentes de la ejecución de las instalaciones auxiliares.  | 0,00         | 5,25                 | 0,00 €      |

| Residuo   | Código LER | Actividad origen   | Medición (t) | Coste unitario (€/t) | Importe (€)        |
|---|------------|--|--------------|----------------------|--------------------|
| <b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>   |            |  |              |                      |                    |
| Residuos de la silvicultura   | 20 02 07   | Restos de desbroce y poda de vegetación  | 3.658,08     | 4,61                 | 16.863,76 €        |
| Mezclas de residuos municipales   | 20 03 01   | Restos de comida del personal en obra.<br>Residuos de oficina de obra.   | 0,02         | 5,61                 | 0,11 €             |
| Lodos de fosas sépticas   | 20 03 04   | Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares  | 7,00         | 20,80                | 145,60 €           |
| TOTAL RESIDUOS NO PELIGROSOS  |            |  |              |                      | 40.929,26 €        |
| <b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>  |            |  |              |                      |                    |
| Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas  | 15 01 10   | Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.   | 0,03         | 327,7                | 8,19 €             |
| Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas | 15 02 02   | Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación. | 0,03         | 327,7                | 9,83 €             |
| Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa   | 15 01 11   | Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).                        | 0,02         | 327,7                | 6,55 €             |
| TOTAL RESIDUOS PELIGROSOS   |            |  |              |                      | 24,58 €            |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GESTIÓN RESIDUOS</b>   |            |  |              |                      | <b>40.953,84 €</b> |

El presupuesto de la gestión de residuos del proyecto modificado I del Parque Eólico "Henar III" asciende a la cantidad de **40.953,84 EUROS**.



**PARQUE EÓLICO "HENAR III"**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

**Anexo VIII Relación de Bienes y Derechos Afectados**

## ÍNDICE

|  |   |
|--|---|
| 1. Objeto.....   | 1 |
| 2. Datos del catastro .....                                      | 1 |
| 3. Obtención de las superficies .....                            | 1 |
| 4. Clasificación de las superficies .....                        | 1 |
| 4.1. Ocupación definitiva.....                                   | 1 |
| 4.2. Servidumbre de paso de zanja .....                          | 2 |
| 4.3. Servidumbre de paso para la vigilancia y conservación ..... | 2 |
| 4.4. Servidumbre de vuelo .....                                  | 3 |
| 4.5. Ocupación temporal.....                                     | 3 |
| 4.6. Superficie de no edificabilidad .....                       | 3 |
| 4.7. Superficie de ocupación definitiva .....                    | 3 |
| 5. Conclusiones.....   | 6 |

## 1. Objeto

Se describen en el presente documento todos los trabajos necesarios para la elaboración de la necesaria relación de bienes y derechos (denominada RBDA de aquí en adelante) afectados como consecuencia de la redacción del Proyecto modificado del Parque Eólico Henar III.

Los terrenos ocupados por el PE Henar III, en los términos Municipales de Cariñena y Tosos (Provincia de Zaragoza), son en su mayoría viñedos secaco, de labor o de labradío de secano e improductivo. Y en menor medida, hay también afección en terreno de pastos y matorral.

## 2. Datos del catastro

Los datos consultados han sido obtenidos de la base a los parcelarios definidos por la Dirección General de Catastro "Secretaría de Estado de Hacienda", cuya información ha sido descargada en el día 15 de Diciembre de 2022.

## 3. Obtención de las superficies

A partir del trazado en planta (correspondiente a caminos, plataformas, excavación de la cimentación de los aerogeneradores y zanjas), y en concreto de su banda de ocupación, y del contraste de esta información con la información catastral, se ha obtenido la relación detallada de las parcelas afectadas total o parcialmente por las obras, y las superficies de las mismas objeto de este anejo.

En la relación individualizada de los bienes afectados que se acompaña en este documento, se expresa por columnas, los datos referentes a término municipal, número de polígono, número de parcela, referencia catastral, área, uso del suelo y superficies afectadas (ya sea ocupación definitiva, temporal, servidumbre de vuelo y/o servidumbre de paso).

Todo el proceso expuesto, se ha efectuado con herramientas y procesos informáticos, partiendo de la cartografía catastral y de los datos de la banda de ocupación del proyecto.

## 4. Clasificación de las superficies

### 4.1. Ocupación definitiva

Se considera ocupación definitiva:

#### Viales

La ocupación máxima de los viales que se ejecutarán de nueva construcción y la ampliación de los existentes, incluye la superficie hasta el final de los taludes de los desmontes y terraplenes.

Las superficies de viales existentes no se han incluido como ocupación definitiva considerándose como servidumbre de paso.

Las superficies de viales existentes, de carácter público o no privativo, no se han incluido como ocupación definitiva **considerándose como servidumbre de paso.**

#### Plataformas Definitivas de Aerogeneradores

La ocupación máxima de las plataformas incluye la superficie hasta el final de los taludes de los desmontes y terraplenes.

La ocupación definitiva en las plataformas de montaje de los aerogeneradores se ha calculado tomando una superficie de 1.250 m<sup>2</sup> considerada como plataforma altamente compactada (Ver plano 07 Disposición y Sección Tipo Plataformas).

### **Cimentaciones de Aerogeneradores**

Área de la cimentación en metros cuadrados del aerogenerador que afecta a la subparcela. La superficie será aquella que corresponde al aerogenerador rellenado en el campo "Código del aerogenerador".

La superficie ocupada por la cimentación de aerogenerador corresponde a un círculo de radio 12 m.

### **Torre de Medición**

Área total en metros cuadrados de la torre anemométrica que afecta a la subparcela, incluyendo si los hubiera los tirantes que sujetan la torre.

La superficie ocupada por la torre meteorológica corresponde a una superficie de 121 m<sup>2</sup>.

### **4.2. Servidumbre de paso de zanja**

Área en metros cuadrados de la subparcela que debe reservarse como derecho de paso o acceso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de las infraestructuras soterradas.

La servidumbre de paso de zanja para las líneas eléctricas enterradas dependerá del ancho de la sección tipo. La misma se ha calculado tomando una banda equivalente al ancho de la sección tipo correspondiente más 2,0 m. en el lateral correspondiente a la "zona 1" y 3,6 m. en el lateral correspondiente a la "zona 2", incluyendo la superficie correspondiente de zanja.

Esta superficie será el resultado de la suma de:

Zanja subterránea + 2,0 m "zona 1" área lateral de zanja + 3,6 m "zona 2" área lateral de zanja.

### **4.3. Servidumbre de paso para la vigilancia y conservación**

Área en metros cuadrados de la subparcela que debe reservarse como derecho de paso o acceso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de instalaciones.

El acondicionamiento y cruce de los caminos existentes, de carácter público o no privativo, **se computará como servidumbre de paso.**

Esta superficie será el resultado de la suma de:

Viales definitivos (que sean de carácter público o no privativo) + Viales temporales + vuelo cable línea aérea (en caso de que exista) + Servidumbre de paso de zanja.

#### 4.4. Servidumbre de vuelo

La servidumbre de vuelo se ha estimado teniendo en cuenta la longitud de la pala del aerogenerador.

Esta longitud es de 79 m.

#### 4.5. Ocupación temporal

Superficie total en metros cuadrados de la ocupación temporal de la afección en la subparcela, es decir, el área que se empleará para la construcción del proyecto, a modo de ejemplo, zonas eventuales que se ocupan durante la obra: campa, acopio de materiales, planta de hormigonado, zonas de giro para vehículos pesados, las áreas temporales de acopio de tierras junto a la traza de los viales en ejecución, plataforma temporal de aerogeneradores o de las torres de medición.

#### 4.6. Superficie de no edificabilidad

Superficie total de afección en la que se delimita la zona de no edificabilidad.

Esta superficie será la constituida por:

Distancia de seguridad de las líneas aéreas (en caso de que exista. Ver ITC LAT-07)

#### 4.7. Superficie de ocupación definitiva

Superficie total de afección por las superficies definitivas.

Esta superficie será el resultado de:

Viales definitivos (que sean de carácter público o no privativo) + Superficie de cimentación del aerogenerador, superficie de cimentación de la torre de medición + superficie de subestación + superficie de cimentación de apoyo + superficie de plataforma definitiva + superficie elemento auxiliar de línea.



PROYECTO MODIFICADO I PARQUE EÓLICO "HENAR III"
ANEXO VIII - RBDA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
NPICB-130-1002-207
DAVID GAVIN ASSO Rev.00
VISADO Nº : VD05294-23A
DE FECHA : 5/12/23
E-VISADO

Table with columns: DATOS DE LA PARCELA (Referencia Catastral, PGNO, PARC., SUBPARC., CULTIVO, TÉRMINO MUNICIPAL), AEROGENERADORES (Vuelo Aero Denominación, Aero Vuelo (m.), Aero Servidumbre Vuelo, Aero Uds (Cimentación), Cimentación Denominación, Cimentación (m²), Plataforma Denominación, Plataforma Permanente, Plataforma Temporal), TORRE DE MEDICIÓN (Cimentación (m²)), ZANJA SUBTERRÁNEA (Longitud (m.L), Superficie Permanente, Servidumbre de paso), CAMINOS PE (Longitud (m.L), Superficie Permanente, Ocupación Temporal, Ocupación eventual), TEMPORAL PARQUE EOLICO (Superficie Temporal (m²)), SERVIDUMBRE DE PASO (Servidumbre de paso para vigilancia y), DEFINITIVO PARQUE EOLICO (Superficie Definitivo (m²)).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXEPQEDYCHWYZ verificable en https://coitar.e-gestion.es



## 5. Conclusiones

Con lo expuesto anteriormente se considera suficientemente descrita la Relación de Bienes y Derechos Afectados derivada de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "HENAR III", en los Términos Municipales de Cariñena y Tosos, provincia de Zaragoza.



**PARQUE EÓLICO "HENAR III"**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

**Anexo X – Informe Servidumbres Aeronáuticas  
Afectadas**



**ENTRADA**  
Registro General AESA  
Número: 2023227953  
Fecha: 14/11/2023 10:04

## JUSTIFICANTE DE PRESENTACIÓN DE REGISTRO

### 1. DATOS DE LOS SOLICITANTES

ENERGÍAS RENOVABLES GLADIATEUR 36, S.L. (B88153291) representado por FERNANDO SAMPER RIVAS (17210271S)

### 2. ASUNTO

SOLICITUD DE EVALUACION DE SSAA  
SOLICITUD DE EVALUACION DE ACTUACION EN CERCANIAS AFECTADAS POR ZONAS DE SERVIDUMBRES  
AERONAUTICAS CON ORIGEN O DESTINO EN ESPAÑA



## SOLICITUD PARA LA TRAMITACIÓN DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

| 1. PETICIONARIO           |                             |  |  |             |         |           |                           |
|---------------------------|-----------------------------|--|--|-------------|---------|-----------|---------------------------|
| 1. CIF<br>B88153291       |                             |  | 2. Razón Social<br>ENERGÍAS RENOVABLES GLADIATEUR 36, S.L. |             |         |           |                           |
| 3. Tipo Vía<br>Calle      | 4. Domicilio Social<br>Coso |  | 5. Número<br>33  | 6. Escalera | 7. Piso | 8. Puerta | 9. Código Postal<br>50003 |
| 10. Municipio<br>Zaragoza |                             |  | 11. Provincia<br>Zaragoza                                  |             |         |           |                           |
| 12. Teléfono<br>976308449 |                             |  | 13. Correo Electrónico<br>tramitaciones@forestalia.com     |             |         |           |                           |

| 2. REPRESENTANTE DEL PETICIONARIO |  |
|-----------------------------------|--|
| 14. NIF<br>17210271S              | 15. Apellidos y Nombre<br>SAMPER RIVAS FERNANDO        |
| 16. Teléfono                      | 17. Correo Electrónico<br>tramitaciones@forestalia.com |

| 3. DATOS DE LA SOLICITUD                 |   |
|--|---|
| 18. Tipo de la Solicitud<br>Autorización | 19. Código de la solicitud<br>S23-12116 |

| 4. TIPOS DE ACTUACIÓN      |               |                            |            |                         |            |  |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|--|
| 20. Id                     | 1             |                            |            |                         |            |  |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |  |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 656716,00  | 26. UTM Y               | 4576388,00 |  |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 709,33     | 29. Altura cubierta (m) |            |  |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |  |
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |  |
| 20. Id                     | 2             |                            |            |                         |            |  |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |  |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 656827,00  | 26. UTM Y               | 4576903,00 |  |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 705,32     | 29. Altura cubierta (m) |            |  |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |  |
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |  |
| 20. Id                     | 3             |                            |            |                         |            |  |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |  |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 657229,00  | 26. UTM Y               | 4577600,00 |  |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 672,05     | 29. Altura cubierta (m) |            |  |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |  |
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |  |

Ejemplar para el interesado

CORREO ELECTRÓNICO

servidumbres.aesa@seguridadaerea.es

www.seguridadaerea.gob.es

PASEO DE LA CASTELLANA, 112  
28046 MADRID  
TEL: +34 91 396 8320  
FAX: +34 91 770 5459



|                            |               |                            |            |                         |            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| 20. Id                     | 4             |                            |            |                         |            |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 659143,00  | 26. UTM Y               | 4577157,00 |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 712,86     | 29. Altura cubierta (m) |            |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |

|                            |               |                            |            |                         |            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |
| 20. Id                     | 5             |                            |            |                         |            |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 658195,00  | 26. UTM Y               | 4577714,00 |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 687,34     | 29. Altura cubierta (m) |            |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |

|                            |               |                            |            |                         |            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |
| 20. Id                     | 6             |                            |            |                         |            |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 656053,00  | 26. UTM Y               | 4577756,00 |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 689,48     | 29. Altura cubierta (m) |            |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |

|                            |               |                            |            |                         |            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |
| 20. Id                     | 7             |                            |            |                         |            |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 655398,00  | 26. UTM Y               | 4577427,00 |
| 27. Altura solicitada (m.) | 200,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 678,45     | 29. Altura cubierta (m) |            |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |

|                            |               |                            |            |                         |            |
|----------------------------|---------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| 32. Descripción            |               |                            |            |                         |            |
| 20. Id                     | 8             |                            |            |                         |            |
| 21. Municipio              | Tosos         | 22. Provincia              | Zaragoza   | 23. Datum               | WGS84      |
| 24. Huso                   | 30            | 25. UTM X                  | 655651,00  | 26. UTM Y               | 4577906,00 |
| 27. Altura solicitada (m.) | 121,00        | 28. Cota terreno (m.s.n.m) | 685,23     | 29. Altura cubierta (m) |            |
| 30. Uso                    | Parque eólico | 31. Carácter de uso        | Permanente |                         |            |

|                 |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| 32. Descripción |  |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|

## 5. MEDIOS AUXILIARES

## 6. OBSERVACIONES

|                   |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|--|
| 46. Observaciones |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|--|

## 7. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

|                 |                          |            |
|-----------------|--------------------------|------------|
| 47. Descripción | 48. Nombre del documento | 49. Huella |
|-----------------|--------------------------|------------|

Ejemplar para el interesado



|  |                                    |                                  |
|--|------------------------------------|----------------------------------|
| Plano(s) acotado(s) de la planta y el alzado | 20231114095950-Plano planta.pdf    | 6ccbfb1d35e556113d30d035ec53252  |
| Plano(s) acotado(s) de la planta y el alzado | 20231114095956-Plano planta.pdf    | 3cfc19fe349131596b8de136a21edb82 |
| Plano(s) de situación a escala               | 20231114100010-Plano situacion.pdf | 17f181a4340defe3eac7105b964e7488 |
| Otros (Especificar)                          | 20231114100054-Otros.pdf           | c873102e4acfec72c13122d50e6d5adf |
| Otros (Especificar)                          | 20231114100107-Otros.pdf           | 5030ae8f0643c65ae71f39c4d033ac6d |
| Otros (Especificar)                          | 20231114100116-Otros.zip           | 159d0c680417fd7007aeb00fde0c36e2 |
| Otros (Especificar)                          | 20231114100224-Otros.xlsx          | b5a00300cfbd7063d5606f0234fd8e3c |

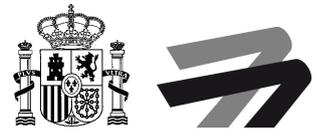
## 8. FECHA Y FIRMA

En Zaragoza  
a 14 de noviembre de 2023

Firma:

Firmado electrónicamente por

14/11/2023 10:02:33



La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (En adelante AESA), como Responsable del Tratamiento de sus datos personales en cumplimiento de la *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales* y el *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento General de Protección de Datos)*, le informa, de manera explícita e inequívoca, que se va a proceder al tratamiento de sus datos de carácter personal obtenidos del “Formulario de solicitud para la tramitación de servidumbres aeronáuticas y obstáculos mayores de 100 m”, para el tratamiento “**Autorización en materia de servidumbres aeronáuticas**” y con la finalidad:

- De “**Gestionar autorizaciones**”. El usuario no podrá negar su consentimiento por ser este una obligación legal, definida por la “**Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.**”

Este tratamiento de datos de carácter personal se encuentra incluido en el Registro de Datos Personales de AESA.

La legalidad del tratamiento está basada en una obligación legal.

La información de carácter personal será conservada mientras sea necesaria o no se ejerza su derecho de cancelación o supresión.

La información puede ser cedida a terceros para colaborar en la gestión de los datos de carácter personal, únicamente para la finalidad descrita anteriormente.

La categoría de los datos de carácter personal que se tratan son únicamente “**Datos identificativos (nombre, DNI, dirección, correo-e...)**”.

De acuerdo con lo previsto en la citada *Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantías de Derechos Digitales* y el también citado *Reglamento General de Protección de Datos*, puede ejercitar sus derechos de Acceso, Rectificación, Supresión, Portabilidad de sus datos, la Limitación u Oposición a su tratamiento ante el Delegado de Protección de Datos, dirigiendo una comunicación al correo [dpd.aesa@seguridadaerea.es](mailto:dpd.aesa@seguridadaerea.es)

Para más información sobre el tratamiento de los datos de carácter personal pulse el siguiente enlace:

<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/quienes-somos/normativa-aesa/proteccion-de-datos>



**PROTECCIÓN DE DATOS.-** A los efectos previstos en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre (B.O.E. del 14-12-1999), de Protección de Datos de Carácter Personal, se le informa que los datos consignados en el presente formulario serán incorporados al programa informático de gestión de expedientes de servidumbres aeronáuticas de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Respecto de los citados datos podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación, en los términos previstos en la indicada Ley Orgánica 15/1999.

Rellene el formulario y firme el mismo antes de enviarlo (preferiblemente con firma electrónica). Los campos marcados con asterisco (\*) son obligatorios para la tramitación de la solicitud. En caso de no cumplimentar dichos campos, **no se tramitará la solicitud.**

Recuerde además que:

Los particulares y/o empresas interesadas en construir, instalar o plantar elementos que no requieran licencia en zonas afectadas por servidumbres aeronáuticas solo podrán hacerlo cuando cuenten con acuerdo favorable previo por parte de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Por tanto, deben solicitar a AESA acuerdo previo favorable de autorización en materia de servidumbres aeronáuticas (Art. 30 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril).

Para solicitar el citado Acuerdo previo se deberá remitir a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea **el formulario firmado y los planos asociados** a dichas actuaciones. Adicionalmente, las solicitudes de Acuerdo para actuaciones en zonas de servidumbres aeronáuticas incluidas en planes urbanísticos informados previamente con **carácter favorable** por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) del Ministerio de Fomento y **siempre que se haya previsto expresamente en dicho informe**, deberán aportar además, la **certificación acreditativa de las características de la actuación y de su inclusión y adecuación al planeamiento informado previamente con carácter favorable**, en la siguiente dirección:

Servidumbres Aeronáuticas  
Agencia Estatal de Seguridad Aérea  
Paseo de la Castellana, nº 112  
28046 Madrid

o en la forma establecida en el Artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

Los plazos para la emisión del Acuerdo previo se establecen atendiendo a los siguientes casos:

**CASO A:** El plazo máximo para la emisión del Acuerdo para construir, instalar o plantar en zonas de servidumbre aeronáutica será de **SEIS MESES**, transcurridos los cuales se entenderá emitido en sentido desfavorable. En caso de construir, instalar o plantar en zonas fuera de servidumbre aeronáutica obstáculos mayores de 100 metros, dicho plazo máximo será de **TRES MESES**, transcurridos los cuales se entenderá emitido en sentido desfavorable.

**CASO B:** Para actuaciones en zonas de servidumbres aeronáuticas incluidas en planes urbanísticos informados previamente con **carácter favorable** por la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento y **siempre que se haya previsto expresamente en dicho informe**, posterior a la entrada en vigor del Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, con arreglo al Artículo 32 del Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, el plazo máximo para la emisión del Acuerdo será de **TRES MESES**, transcurridos los cuales se entenderá emitido en sentido favorable.

El transcurso del plazo máximo legal para la emisión y notificación del Acuerdo se podrá suspender en la forma establecida en el Artículo 22.1 apartados a) y d) de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

**NOTA:** En caso de que la información facilitada o la documentación enviada haga referencia a una **mejora de solicitud** o de **expediente**, o a una solicitud relacionada con un expediente ya tramitado en la AESA, deberá indicar el número de solicitud o de expediente en la casilla situada encima de los datos del peticionario

## 1. Peticionario

En caso de ser un **particular** rellene nombre, apellidos y DNI con ocho dígitos más la letra (complete con ceros a la izquierda si fuese necesario, p.e. 05216845X). Al indicar el DNI podrá consultar el estado del expediente en la oficina virtual de la AESA en [www.seguridadaerea.es](http://www.seguridadaerea.es).

Indique además los datos de contacto: dirección postal (vía, código postal, municipio y provincia) donde desea que se le notifique el resultado de su solicitud, dirección de correo electrónico y número de teléfono.

En caso de ser una **empresa**, rellene el nombre de la empresa y el CIF, con la letra más 8 dígitos (p.e. A26845968). Si se trata de una administración pública, organismo o entidad, indique el nombre de ésta. Además rellene los **datos del representante legal**, nombre, apellidos y DNI con ocho dígitos más la letra (complete con ceros a la izquierda si fuese necesario, p.e. 05216845X). Al indicar el DNI podrá consultar el estado del expediente en la oficina virtual de la AESA en [www.seguridadaerea.es](http://www.seguridadaerea.es).

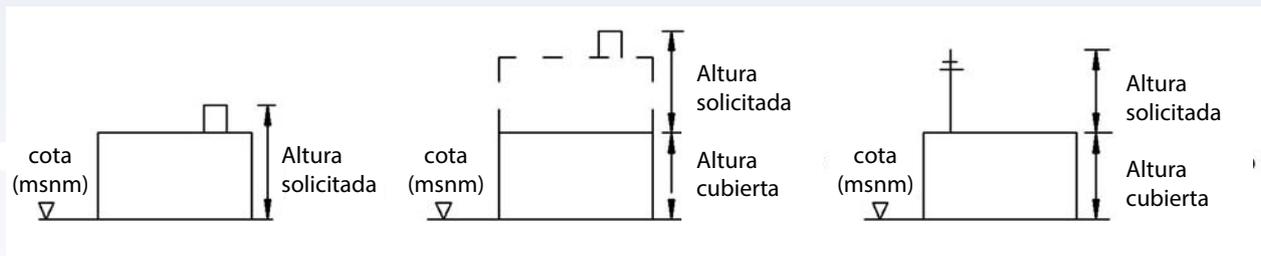
Indique además los datos de contacto: dirección postal (vía, código postal, municipio y provincia) donde desea que se le notifique el resultado de su solicitud, dirección de correo electrónico y número de teléfono, tanto de la empresa como del representante legal. En este caso es obligatorio presentar una **copia (fotocopia o escaneo) del poder notarial de representación**.

## 2. Tipo de actuación

Seleccione de la lista desplegable el uso de la construcción, instalación o plantación, escogiendo de la siguiente lista: Edificación; Nave; Antena; Instalación industrial; Parque eólico, Línea eléctrica. Si no fuese ninguno de estos, seleccione 'Otro', e indique a continuación el tipo de uso que dará a la construcción, instalación o plantación.

Asigne a cada uno de los elementos solicitados un nombre identificativo y rellene la fila asociada:

En **altura solicitada** indique la altura máxima que alcanzará la construcción, instalación o plantación que solicita, incluyendo cualquier elemento que sobresalga, como pararrayos, antenas, cajas de ascensores, etc. Indique además la **cota del terreno** sobre el que construirá o instalará el/los elemento/os, medida sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). En el caso de que se construya, instale o plante sobre algo ya edificado (p.e., una antena de telefonía sobre un edificio o sobre una torre), en **altura solicitada** indique únicamente la altura del elemento a construir, instalar o plantar e indique en **altura cubierta** el valor de la altura de la cubierta de dicho edificio o torre donde se ubicará el elemento.



En el caso de que la actuación contemple la construcción, instalación o plantación de más de doce elementos, incluya tantas hojas adicionales del formulario como precise para indicar las características de todas ellas.



### 3. Medios auxiliares

Seleccione de la lista desplegable el tipo de medios auxiliares que se utilizará durante la construcción, instalación o plantación de el/ los elemento/os especificados en el apartado 3 escogiendo de la siguiente lista: Grúa móvil; Grúa torre. Si no fuese ninguno de estos, seleccione 'Otro', e indique a continuación el tipo de medio auxiliar. Si no se utilizarán medios auxiliares, indique 'no'.

Asigne a cada uno de los medios auxiliares solicitados un nombre identificativo y rellene la fila asociada.

En **altura solicitada** indique la altura máxima que alcanzará el medio auxiliar. Indique además la **cota del terreno** sobre el que usará o instalará el/los medio/os auxiliar/es, medida sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). Asimismo, indique el radio de giro (medido en metros) de cada uno de los medios auxiliares y el tiempo de permanencia estimado de los mismos.

En el caso de que sea necesario el uso de más de cuatro medios auxiliares, incluya tantas hojas adicionales del formulario como precise para indicar las características de todos ellos.

### 4. Ubicación de la solicitud

En **Datum** deberá tener en cuenta que las coordenadas en ETRS89 son válidas para la Península, Baleares, Ceuta y Melilla, mientras que las coordenadas en REGCAN95 solo son válidas para Canarias.

Se indicará el **municipio** o municipios donde se ubicará la construcción, instalación o plantación solicitada.

Para cada una de las ubicaciones deberá rellenar:

- El **identificativo** de el/los elemento/s a construir, instalar o plantar y, en su caso, de los medios auxiliares a utilizar o instalar, de manera que dicho identificativo coincida con el indicado en los apartados 2 y 3;
- Las **coordenadas de ubicación**, bien utilizando coordenadas UTM (X:000.000,00; Y:0.000.000,00; Huso (28, 29, 30 ó 31)), bien utilizando coordenadas geográficas (Longitud: 000° 00' 00,00" E/O; Latitud: 00° 00' 00,00" N/S), pero nunca ambas.

Utilice tantas hojas adicionales como necesite para indicar la ubicación de todos los elementos contemplados.

### 5. Documentación necesaria

Toda la **documentación aportada** (tanto la obligatoria como la opcional), junto al formulario de solicitud, deberá presentarse en **forma digital**. Los planos deberán presentarse mediante archivos DWG (o formato equivalente) o, en su defecto, archivos PDF, grabados en un CD o en otro tipo de soporte digital.

Como documentación obligatoria se presentará un **plano de situación** a escala, indicando la forma en planta y orientación de la construcción, y un **plano acotado** de la construcción en **planta y alzado**.

Además, puede incluir otros documentos opcionales (consulte nuestra web para más información): estudio de apantallamiento, estudio de seguridad aeronáutico o descripción de los materiales de acabado de la construcción o instalación.



FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA TRAMITACIÓN DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS  
Y OBSTÁCULOS MAYORES DE 100 METROS. EMPLAZAMIENTO POR COORDENADAS

Rellene el formulario, imprima y firme el mismo antes de enviarlo. Los campos marcados con asterisco (\*) son obligatorios.

Si es una **mejora de solicitud o de expediente**, o una nueva solicitud relacionada con un expediente ya tramitado en la AESA, indicar el número de solicitud o de expediente.

Si la solicitud viene motivada por una **denuncia o una inspección**, indicar el código de la misma.

|                   |   |                                 |                                |                             |                                 |                             |
|-------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. Interesado     | Nombre o Razón social* <input type="text"/> |                                 |                                |                             |                                 |                             |
|                   | Apellidos <input type="text"/>              |                                 | DNI, CIF* <input type="text"/> |                             |                                 |                             |
|                   | Correo electrónico <input type="text"/>     |                                 | Teléfono* <input type="text"/> |                             | Teléfono 2 <input type="text"/> |                             |
| Representante     | Nombre <input type="text"/>                 |                                 | Apellidos <input type="text"/> |                             | DNI <input type="text"/>        |                             |
|                   | Correo electrónico <input type="text"/>     |                                 | Teléfono <input type="text"/>  |                             | Teléfono 2 <input type="text"/> |                             |
| Datos de contacto | Tipo de vía* <input type="text"/>           | Vía* <input type="text"/>       | Nº/Km* <input type="text"/>    | Portal <input type="text"/> | Esc. <input type="text"/>       | Planta <input type="text"/> |
|                   | C.P. <input type="text"/>                   | Municipio* <input type="text"/> |                                |                             | Provincia* <input type="text"/> |                             |

| 2. Tipo de actuación | Uso de la construcción o instalación* | Identificativo       | Cota (m.s.n.m.)*     | Altura solicitada(m.)* | Altura cubierta(m.)  | Descripción de la actuación |                      |
|----------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|                      | 1.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 2.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 3.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 4.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 5.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 6.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 7.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 8.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 9.                                    | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 10.                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 11.                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |
|                      | 12.                                   | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>   | <input type="text"/> |                             | <input type="text"/> |

| 3. Medios Auxiliares          | Medios auxiliares* | Identificativo       | Cota (m.s.n.m.)*     | Altura solicitada (m.)* | Radio de giro (m)    | Tiempo de permanencia estimado |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
|                               | 1.                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>    | <input type="text"/> | <input type="text"/>           |
|                               | 2.                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>    | <input type="text"/> | <input type="text"/>           |
|                               | 3.                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>    | <input type="text"/> | <input type="text"/>           |
|                               | 4.                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>    | <input type="text"/> | <input type="text"/>           |
| Descripción medios auxiliares |                    | <input type="text"/> |                      |                         |                      |                                |



FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA TRAMITACIÓN DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS  
Y OBSTÁCULOS MAYORES DE 100 METROS. EMPLAZAMIENTO POR DIRECCIÓN

Rellene el formulario, imprima y firme el mismo antes de enviarlo. Los campos marcados con asterisco (\*) son obligatorios.

Si es una **mejora de solicitud o de expediente**, o una nueva solicitud relacionada con un expediente ya tramitado en la AESA, indicar el número de solicitud o de expediente.

Si la solicitud viene motivada por una **denuncia o una inspección**, indicar el código de la misma.

|                              |  |                                 |                                |
|------------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|
| 4. Ubicación de la solicitud | Municipio/s* <input type="text"/>  | Provincia* <input type="text"/> |                                |
|                              | La ubicación de la instalación o construcción solicitada deberá indicarse bien en coordenadas UTM bien en coordenadas geográficas, nunca en ambas. |                                 |                                |
|                              |  | <b>Coordenadas UTM</b>          | <b>Coordenadas Geográficas</b> |
|                              | Identificativo*  | DATUM*                          |                                |
|                              |  | Huso                            | UTM X*                         |
|                              |  |                                 | UTM Y*                         |
|                              |  |                                 | Longitud*                      |
|                              |  |                                 | Latitud*                       |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |
|                              |  |                                 |                                |

|                           |                            |  |
|---------------------------|----------------------------|--|
| 5. Documentación asociada | Documentación obligatoria: | Plano(s) de situación a escala, indicando forma en planta y orientación de la construcción. Número de planos* <input type="text"/> |
|                           |                            | Plano(s) acotado(s) de la planta y el alzado. Número de planos* <input type="text"/>   |
|                           |                            | Si se especifica representante, poder notarial o similar que le acredite <input type="text"/>                                      |
|                           | Documentación opcional:    | Otros (especificar) <input type="text"/>   |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 6. Declaración responsable | <p>DECLARACIÓN RESPONSABLE: De conformidad con el artículo 69 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, declaro bajo mi responsabilidad que la actuación proyectada no precisa de licencia o autorización del Ayuntamiento o administración con competencias urbanísticas o que la actuación puede llevarse a cabo mediante declaración responsable. Asimismo, de acuerdo con el apartado 4 del citado artículo, quedo advertido de que la inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, de cualquier dato o información que se incorpore a una declaración responsable, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o actividad afectada desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, sin perjuicio de las responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiere lugar.</p> |
|----------------------------|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| Fecha<br>(dd/mm/aaaa)<br><input type="text"/> | Firma obligatoria del peticionario (o representante)<br>17210271S FERNANDO<br>SAMPER RIVAS (R:<br>B88153291) |  Firmado digitalmente por 17210271S<br>FERNANDO SAMPER RIVAS (R:<br>B88153291)<br>Fecha: 2023.11.14 09:09:13 +01'00' |
|---|--|---|

|        |           |
|--------|-----------|
| S.Ref: | P20-0385  |
| N.Ref: | HE3/VA/ma |

**D. Fernando Samper Rivas**, con DNI 17210271-S en nombre y representación de la empresa **ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.U.**, con CIF B-88153291, perteneciente al grupo FORESTALIA RENOVABLES S.L., con domicilio social en la Calle José Ortega y Gasset, 20, 2º, 28006, Madrid, y a efectos de comunicación en C/Coso 33, 6ªA 50.003 Zaragoza, teléfono 976.308.449 y correo electrónico [tramitaciones@forestalia.com](mailto:tramitaciones@forestalia.com) a través de la presente,

**EXPONE:**

- Que la empresa ENERGÍA INAGOTABLE DEL PROYECTO HENAR III, S.L.U. es promotora del parque eólico “HENAR III” de 49,4 MW, en el término municipal de Tosos en la provincia de Zaragoza.
- Que tal y como se indica en el documento de municipios con servidumbres aeronáuticas de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) Tosos no está afectado por servidumbres aeronáuticas.
- Que, en fecha 2 de diciembre de 2020, la promotora del parque eólico solicitó la tramitación de servidumbres aeronáuticas y obstáculos mayores de 100 m para el PE “HENAR III” (expediente nº P20-0385).
- Que, en fecha 5 de mayo de 2021 se recibió resolución por parte de la AESA por la cual se autoriza la instalación del parque eólico “Henar III” y el uso de la grúa móvil.
- Que, actualmente se están planteando una serie de modificaciones en el proyecto y se han eliminado las posiciones HE3-04 (nueva HE3-08), HE3-05 (nueva HE3-09), HE3-06, se han reubicado las posiciones HE3-08 y HE3-09, se ha incluido la posición HE3-10 y se ha desplazado la torre de parque HE3-TP respecto a la solicitud realizada en fecha 1 de diciembre de 2020, manteniéndose el resto de posiciones de aerogeneradores y la torre de parque (ver tabla siguiente).

|                    | Solicitud AESA P20-0385 |              |                    | Solicitud nuevas modificaciones |              |
|--------------------|-------------------------|--------------|--------------------|---------------------------------|--------------|
| Aerogeneradores    | Coordenada X            | Coordenada Y | Aerogeneradores    | Coordenada X                    | Coordenada Y |
| HE3-01             | 656716                  | 4576388      | HE3-01             | 656716                          | 4576388      |
| HE3-02             | 656827                  | 4576903      | HE3-02             | 656827                          | 4576903      |
| HE3-03             | 657229                  | 4577600      | HE3-03             | 657229                          | 4577600      |
| HE3-04 (eliminada) | 659003                  | 4575485      | -                  | -                               | -            |
| HE3-05 (eliminada) | 658934                  | 4576190      | -                  | -                               | -            |
| HE3-06 (eliminada) | 658960                  | 4576669      | -                  | -                               | -            |
| HE3-07             | 659143                  | 4577157      | HE3-07             | 659143                          | 4577157      |
| HE3-08 (inicial)   | 659173                  | 4577843      | HE3-08 (reubicada) | 658195                          | 4577714      |
| HE3-09 (inicial)   | 660682                  | 4577459      | HE3-09 (reubicada) | 656053                          | 4577756      |
| -                  | -                       | -            | HE3-10 (nueva)     | 655398                          | 4577427      |
| HE3-TP (inicial)   | 658584                  | 4576500      | HE3-TP (reubicada) | 655651                          | 4577906      |

|        |           |
|--------|-----------|
| S.Ref: | P20-0385  |
| N.Ref: | HE3/VA/ma |

Por todo ello, se **ADJUNTA**:

1. Solicitud cumplimentada en el formulario oficial de AESA.
2. Hoja de cálculo actualizada con las nuevas posiciones y alturas de los aerogeneradores HE3-08, HE3-09, HE3-10 y torre de parque HE3-TP.
3. Plano de ubicación del parque eólico con la comparativa entre las posiciones originales de los aerogeneradores y las que son objeto de esta solicitud.
4. Plano en planta y alzado del modelo de aerogenerador y de la torre de parque.
5. Cartografía digital de las posiciones de los aerogeneradores (formato \*.shp) comprimida en formato .zip.

En base a los hechos anteriormente expuestos,

**SOLICITA:**

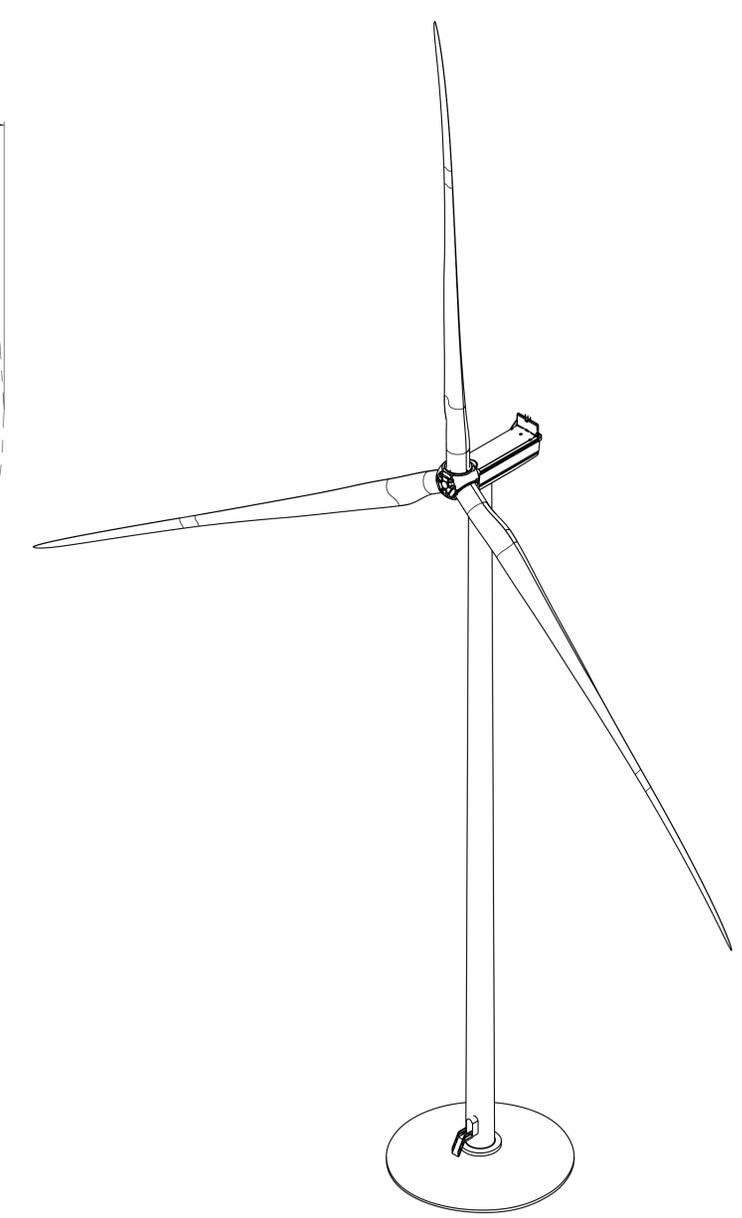
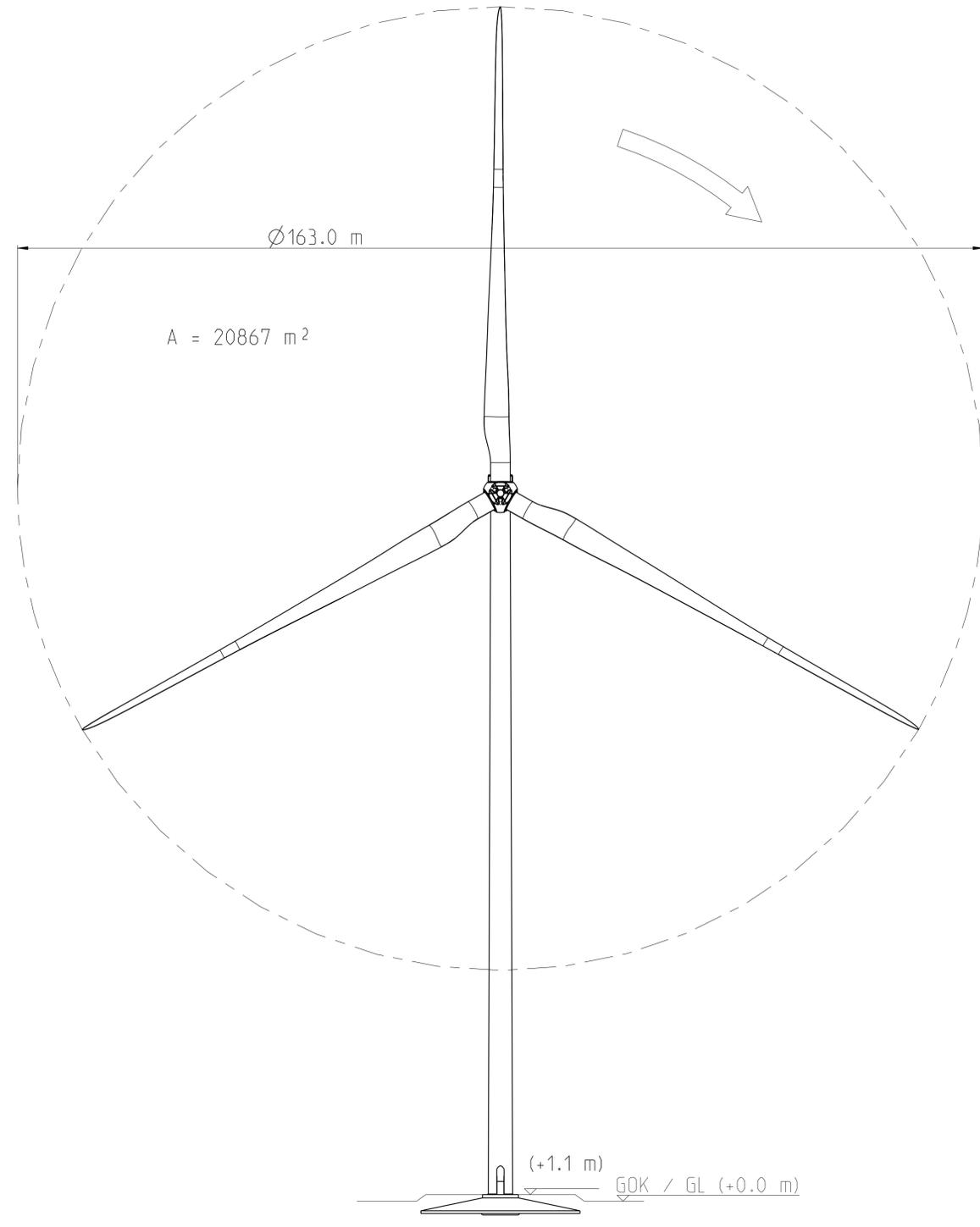
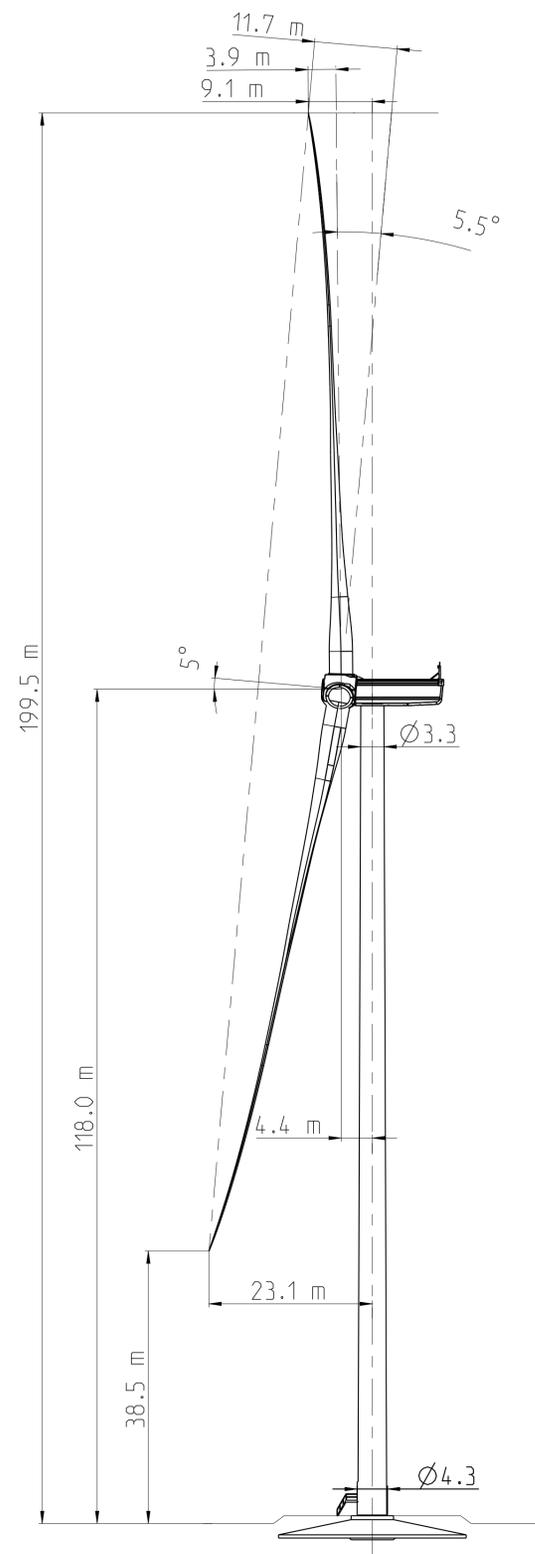
Se admita el presente escrito, así como la documentación que se adjunta, y se actualice la resolución de AESA con nº exp. P20-0385 teniendo en cuenta los cambios mencionados para la autorización por parte de la AESA para la instalación del parque eólico “**HENAR III**”

Zaragoza, a 13 de noviembre de 2023  
17210271S  
FERNANDO  
SAMPER RIVAS  
(R: B88153291)

Firmado digitalmente  
por 17210271S  
FERNANDO SAMPER  
RIVAS (R: B88153291)  
Fecha: 2023.11.14  
09:08:29 +01'00'

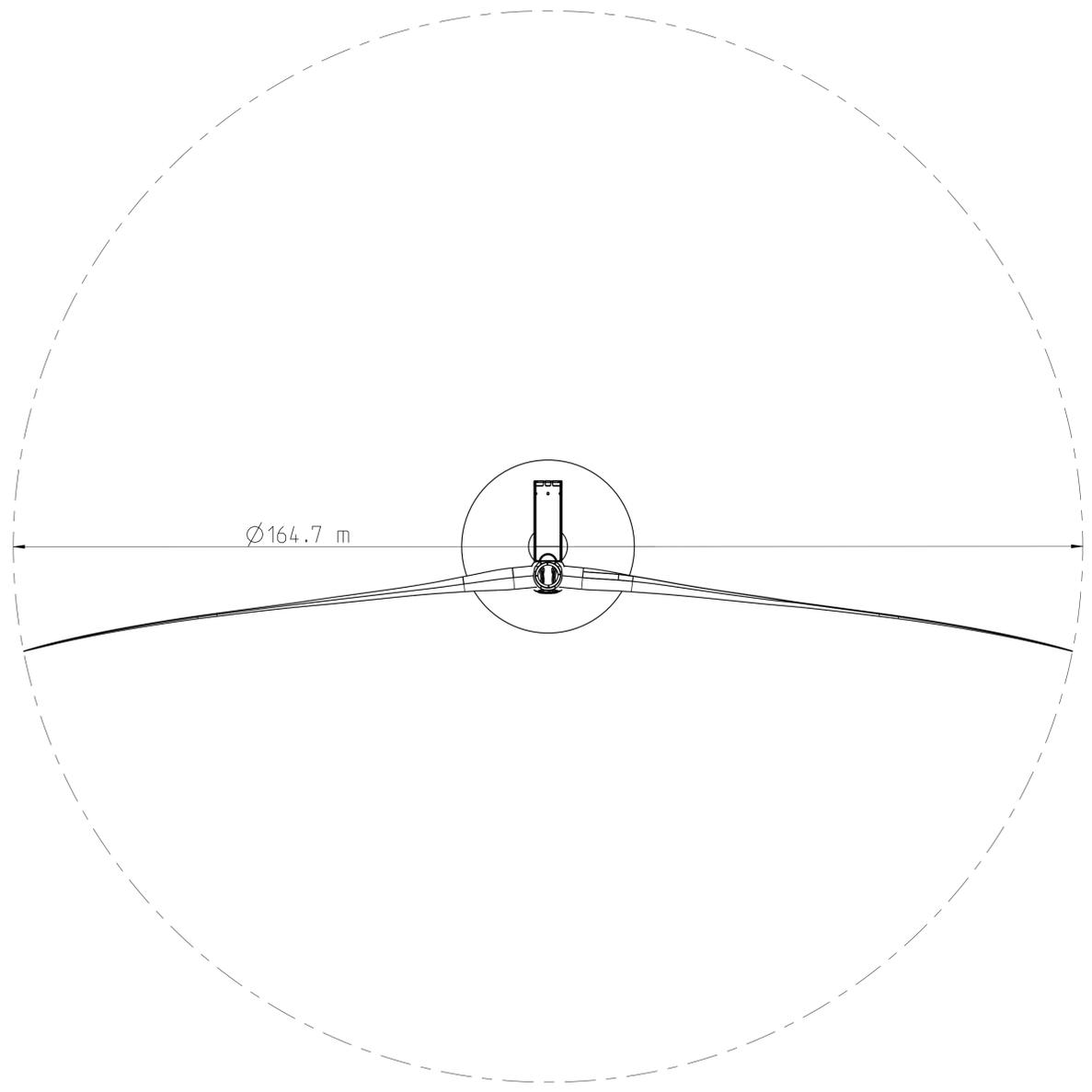
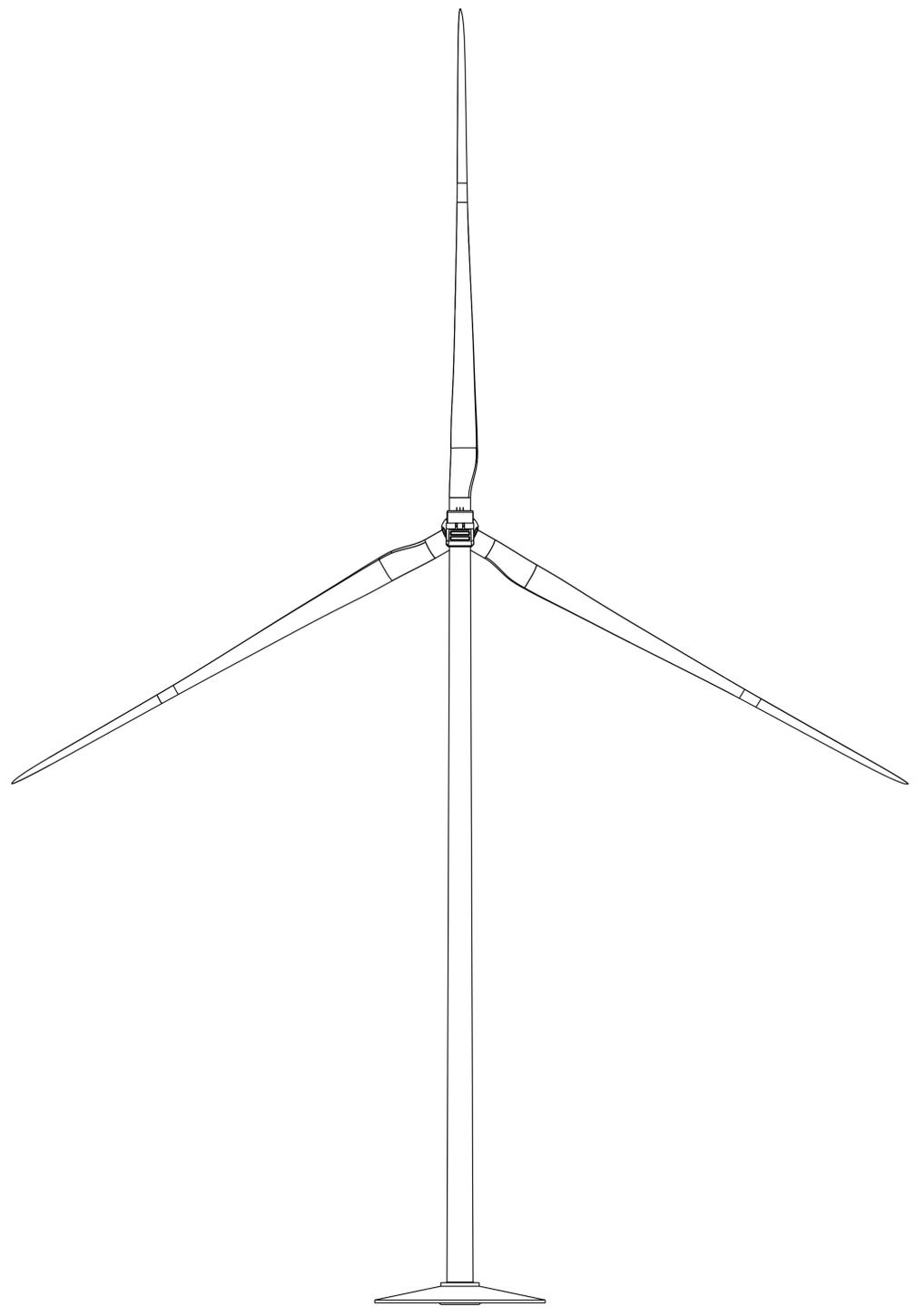
Fdo: Fernando Samper Rivas





**Disclaimer**  
 This document was produced by Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the AktG. This document, including any presentation of its contents in whole or parts, is the intellectual property of the Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the German Stock Corporation Act (AktG). The information contained in this document must be treated as confidential and must not, neither in whole nor in parts, be disclosed to third parties without the express consent of Nordex Energy GmbH.

| Allgemeintoleranzen/general tolerances                                      | Dokumentenart/type of document | Maßstab/scale | Gewicht/weight   |
|---|--------------------------------|---------------|--|
| ISO 2768-mK   | TL01 - Übersichtszeichnung     | 1:500         | ERP-Nr./no.  |
| Schweißtoleranzen/welding tolerances  | erstellt/created               | 2021-11-29    |  |
|   | D. Asmuthen                    |               |  |
| Gußtoleranzen/casting tolerances  | gepr. für/checked              | 2021-12-16    |  |
|   | Richter Kay                    |               |  |
| Kanten/edges of workpiece   | freigegeben/released           | 2021-12-17    |  |
| ISO 13715   | Schiebler Frank                |               |  |
| Nordex Energy GmbH<br>Langenhorner Chaussee 600<br>22419 Hamburg<br>Germany |                                |               | Benennung/note<br>Nordex WEA<br>Delta4000 N163/6.X TS118-03<br>Nordex WT<br>Delta4000 N163/6.X TS118-03<br>Zeichnungsnummer/drawing number<br>00163-E0005562792<br>Zeichnungsstatus/drawing status<br>Released |
|   |                                | Revision<br>0 | Blatt/sheet<br>1/2   |
|   |                                | Format<br>A1  |  |



**Disclaimer**

This document was produced by Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the AktG. This document, including any presentation of its contents in whole or parts, is the intellectual property of the Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the German Stock Corporation Act (AktG). The information contained in this document must be treated as confidential and must not, neither in whole nor in parts, be disclosed to third parties without the express consent of Nordex Energy GmbH.

|  |  |  |               |                               |
|--|--|--|---------------|-------------------------------|
| Allgemeintoleranzen/general tolerances<br>ISO 2768-mK                        | Dokumentenart/type of document<br>TL01 - Übersichtszeichnung | Maßstab/scale<br>1:500                                       |               | Gewicht/weight<br>ERP-Nr./no. |
| Schweißtoleranzen/welding tolerances<br>-                                    | erstellt/created<br>2021-11-29<br>D. Asmuthen                | Werkstoff/material<br>-                                      |               |                               |
| Üßertoleranzen/casting tolerances<br>-                                       | gepr. für/checked<br>2021-12-16<br>Richter Kay               | Benennung/title<br>Nordex WEA<br>Delta4000 N163/6.X TS118-03 |               |                               |
| Werkstückkanten/edges of workpiece<br>ISO 13715                              | freigegeben/released<br>2021-12-17<br>Schiebler Frank        | <i>Nordex WT<br/>Delta4000 N163/6.X TS118-03</i>             |               |                               |
| Nordex Energy GmbH<br>Langenhornner Chaussee 600<br>22419 Hamburg<br>Germany |  | Zeichnungsnummer/drawing number<br>00163-E0005562792         | Revision<br>0 |                               |
|  |  | Zeichnungsstatus/drawing status<br>Released                  | Format<br>A1  | Blatt/Sheet<br>2/2            |

This document is the property of Nordex Energy GmbH and/or its affiliated companies. It is confidential and its disclosure to third parties without the express consent of Nordex Energy GmbH is prohibited.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067223 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVXEPF0EYQWVWYZ verificable en https://contar.e-gestion.es

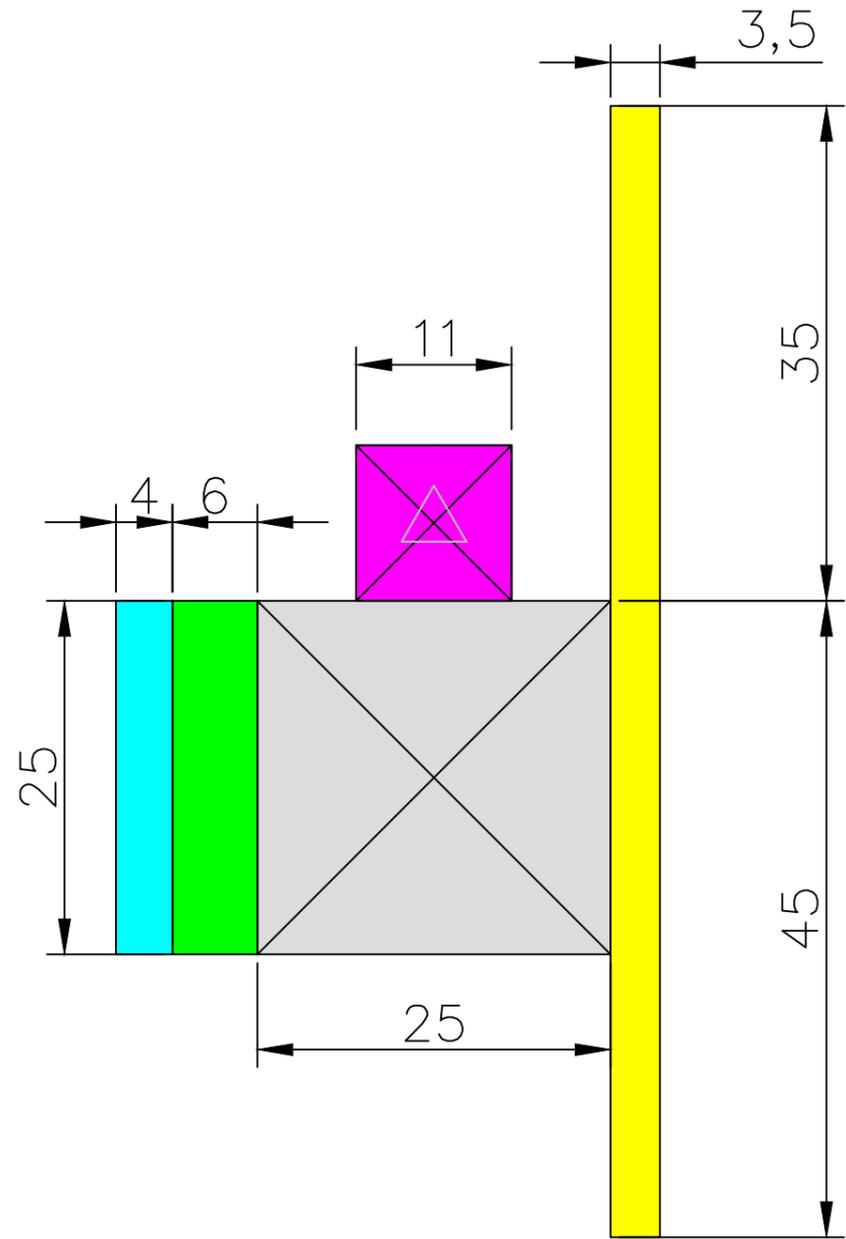
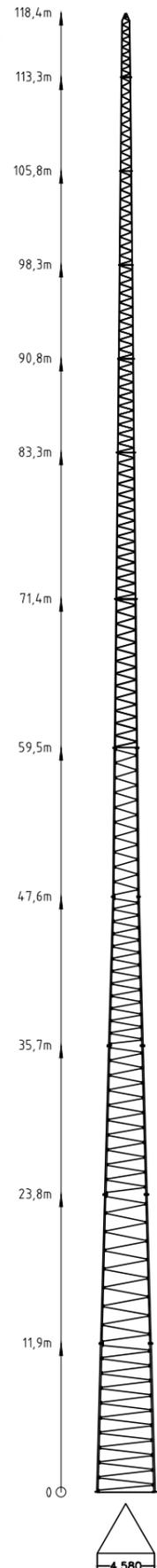
PLANTA Y ALZADO  
 TM 118.4M

LEYENDA

- Cimentación torre
- Plataforma grúa
- Plataforma montaje torre 1
- Plataforma montaje torre 2
- Plataforma montaje torre 3

Grúa principal 350 TN  
 Grúa Retenida 35-50 TN

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN

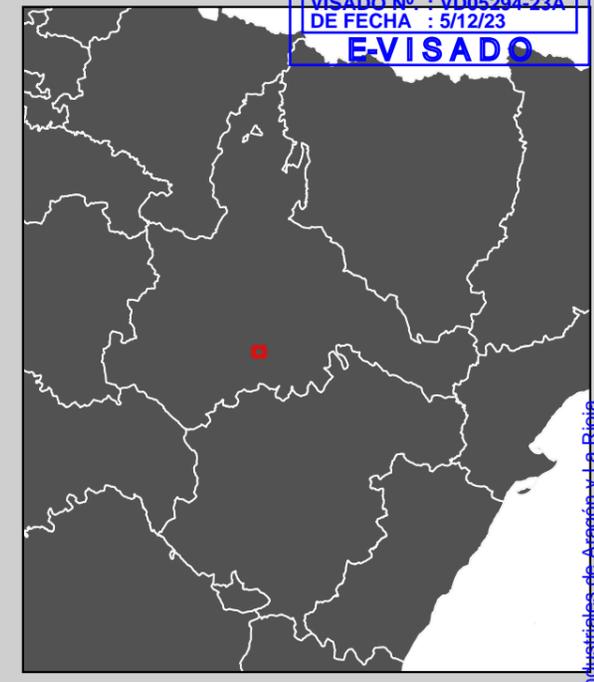
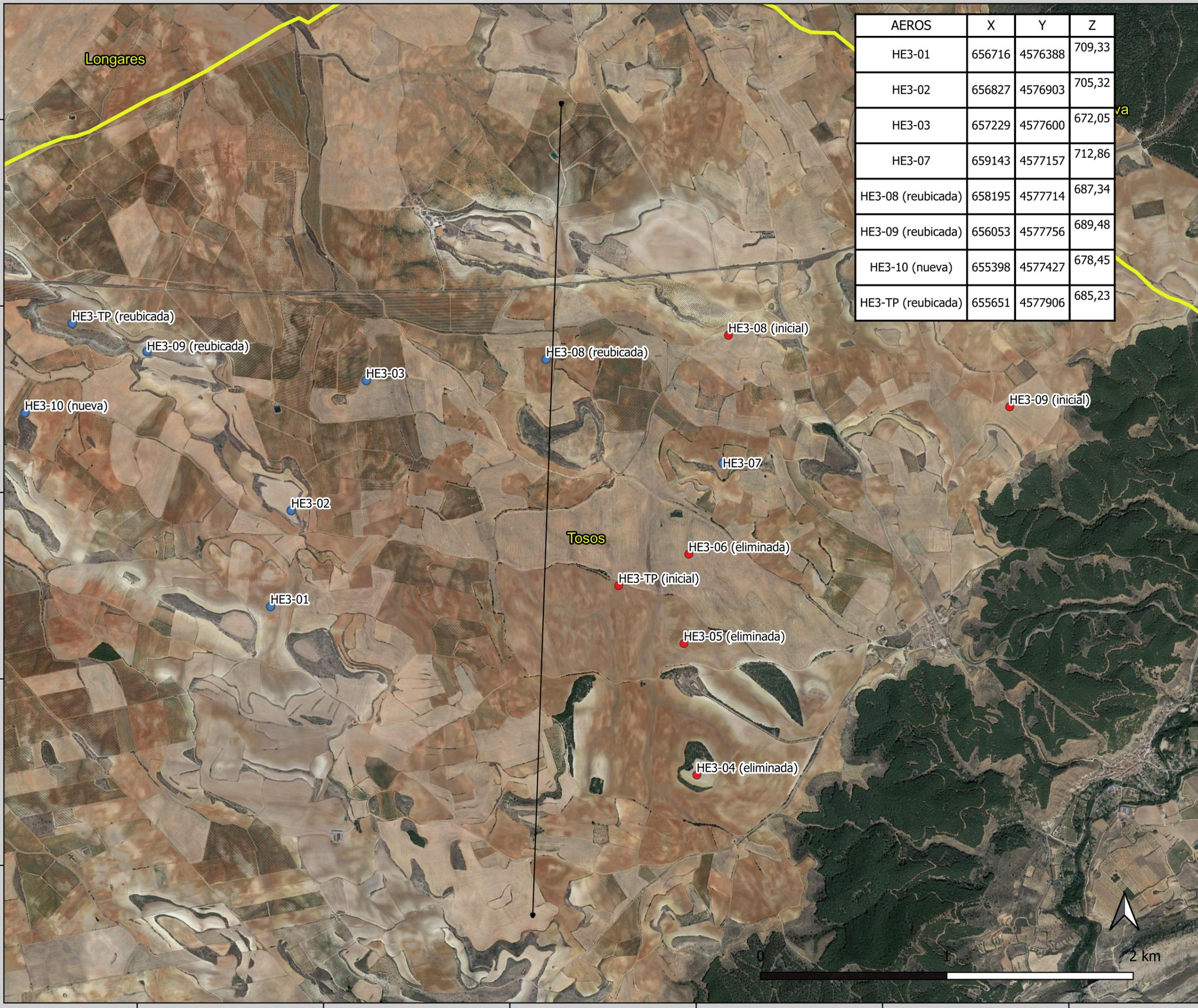


|           |         |  |                                       |          |          |          |                |        |
|-----------|---------|--|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------------|--------|
| Cliente : | Autor : | Proyecto: ITC O.T. CIVILES EÓLICO (ITS-ST5_1000) | Tipo: ITC-ST5_1080 TORRES DE MEDICIÓN |          |          |          | ESCALA : 1/500 | DIN A3 |
|           |         | Plano: TORRES AUTOSOPORTADA 118.4M - WTG HH120.9 | 00 PRIMERA REVISIÓN                   | 200731   | CPN      | MMC      | ARG            |        |
|           |         | REV. DESCRIPCIÓN                                 | Fecha                                 | Dibujado | Revisado | Aprobado | Hoja: 1 de 1   |        |

# PARQUE EÓLICO "HENAR III"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD05294-23A  
 DE FECHA.: 5/12/23  
**E-VISADO**

| AEROS              | X      | Y       | Z      |
|--------------------|--------|---------|--------|
| HE3-01             | 656716 | 4576388 | 709,33 |
| HE3-02             | 656827 | 4576903 | 705,32 |
| HE3-03             | 657229 | 4577600 | 672,05 |
| HE3-07             | 659143 | 4577157 | 712,86 |
| HE3-08 (reubicada) | 658195 | 4577714 | 687,34 |
| HE3-09 (reubicada) | 656053 | 4577756 | 689,48 |
| HE3-10 (nueva)     | 655398 | 4577427 | 678,45 |
| HE3-TP (reubicada) | 655651 | 4577906 | 685,23 |

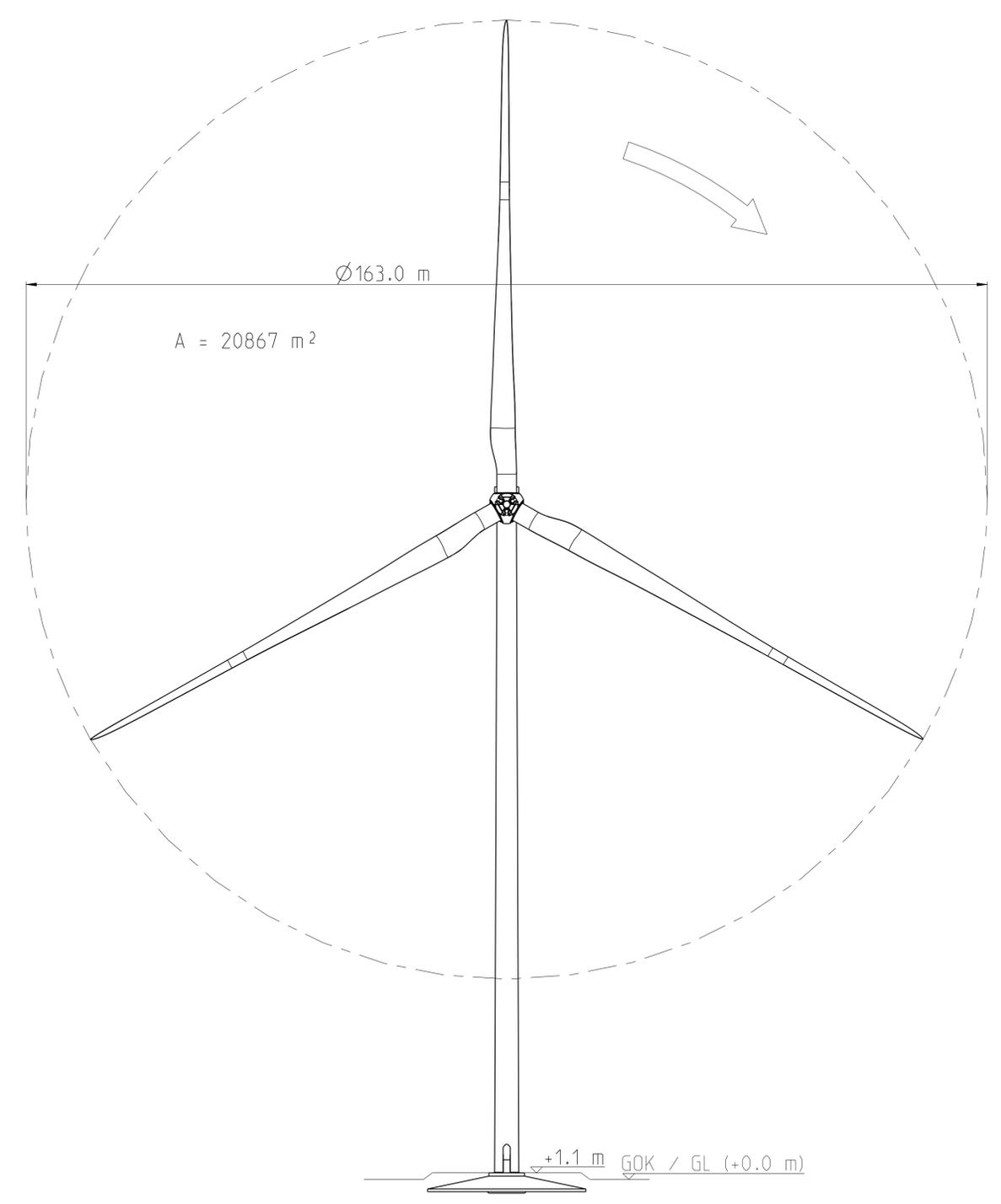
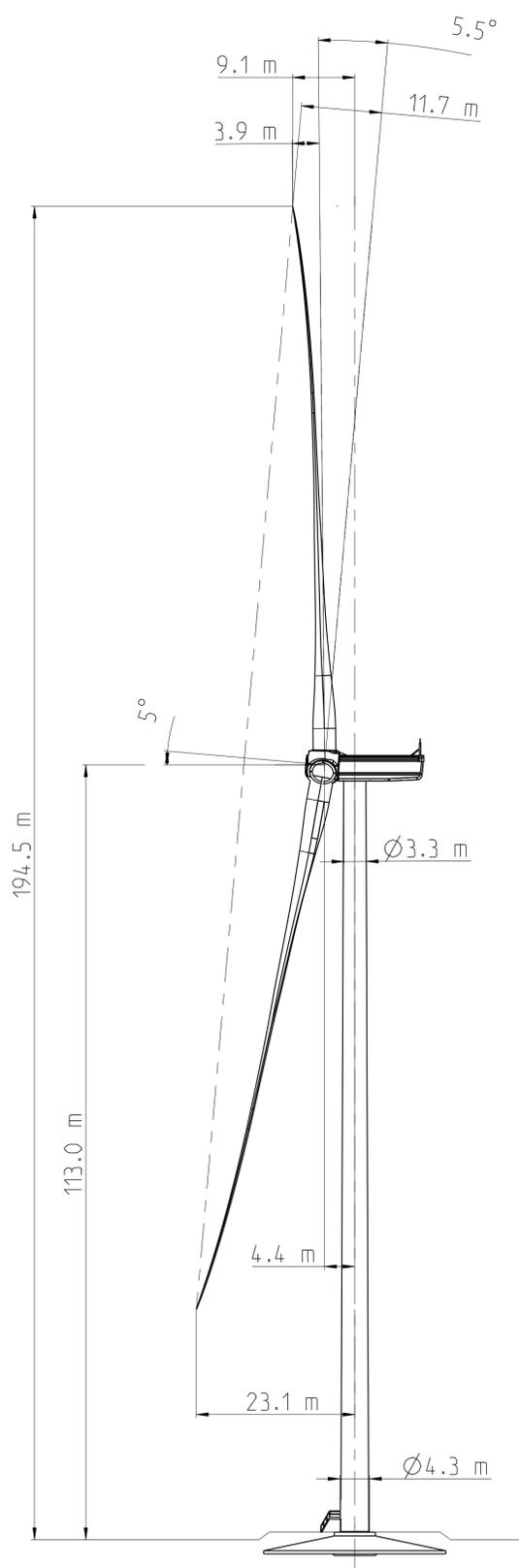


- Aerogeneradores HE3-Actual
- Aerogeneradores HE3-Original
- Términos Municipales

Escala: 1:20000  
 Proyección: ETRS 89, 30N

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCYWHYZ verificable en https://coiliar.e-gestion.es

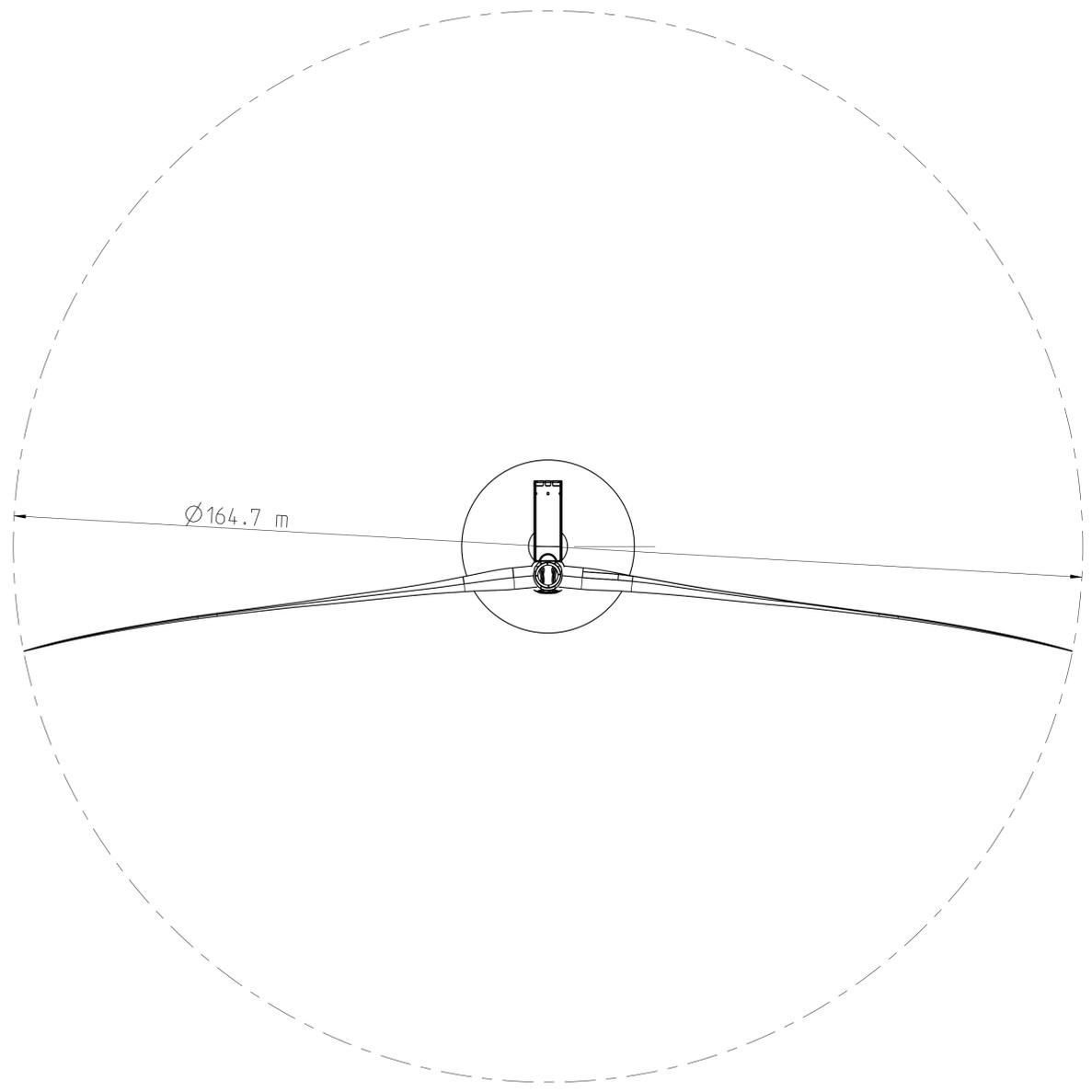
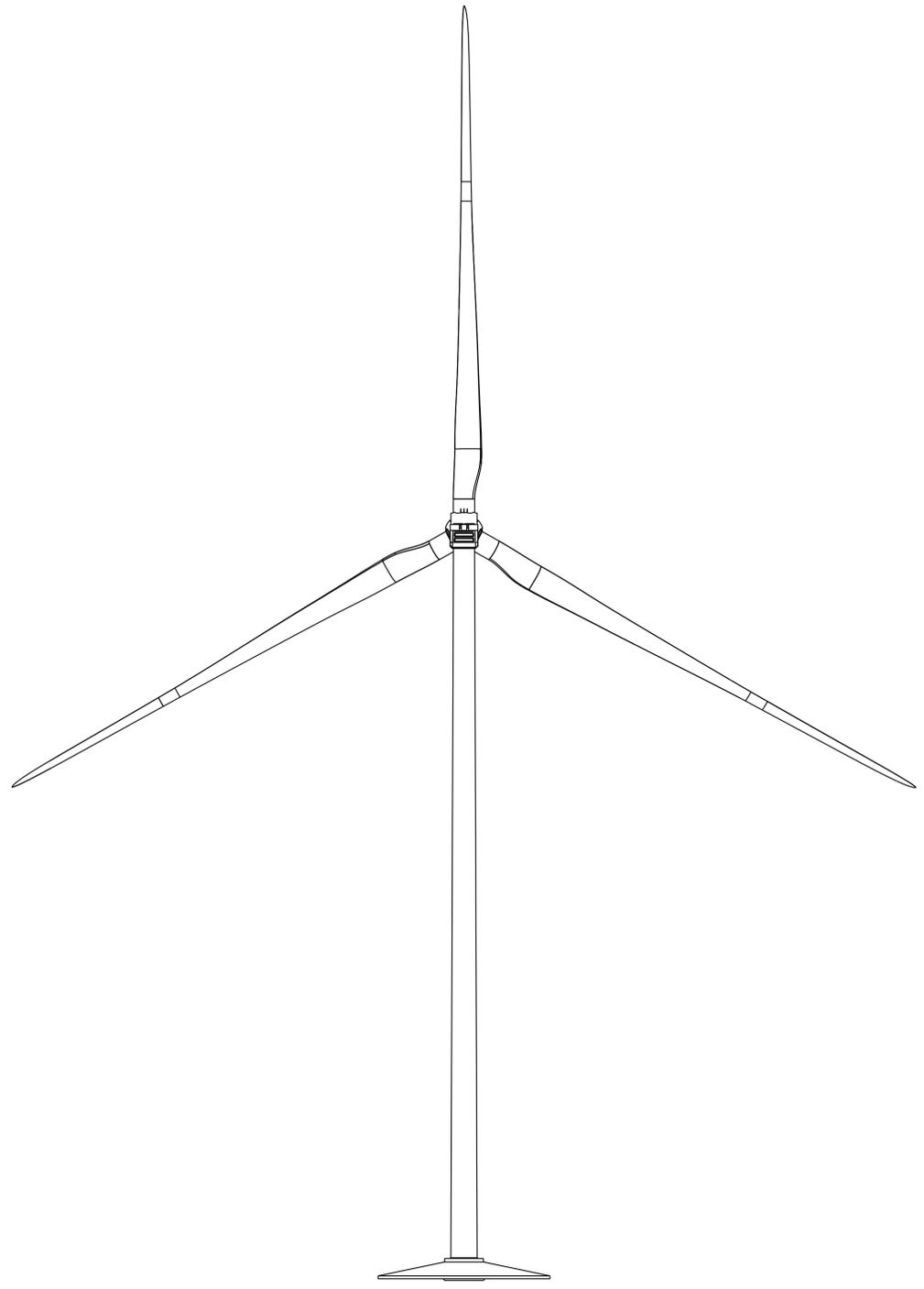
**Disclaimer**  
 This document was produced by Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the AktG.  
 This document, including any presentation of its contents in whole or parts, is the intellectual property of the Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the German Stock Corporation Act (AktG). The information contained in this document must be treated as confidential and must not, neither in whole nor in parts, be disclosed to third parties without the express consent of Nordex Energy GmbH.



This document is the property of Nordex Energy GmbH and/or its affiliated companies. It is not to be distributed, copied, or reproduced without the express written permission from Nordex Energy GmbH.

|   |                                |               |                                 |            |
|---|--------------------------------|---------------|---------------------------------|------------|
| Allgemeintoleranzen/general tolerances                                      | Dokumententyp/type of document | Maßstab/scale | Gewicht/weight                  |            |
| -   | TL01 - Übersichtszeichnung     | 1:500         | ERP-Nr./no.                     |            |
| Schweißnähte/welding tolerances   | erstellt/created               | 2022-09-23    | Werkstoff/material              |            |
| -   | D. Asmuthen                    |               |                                 |            |
| Gußlöcher/casting tolerances  | geg. für/for                   | 2022-09-29    | Benennung/note                  |            |
| -   | Richter Kay                    |               | Nordex WEA                      |            |
| Werkstückkanten/edges of workpiece  | freigegeben/released           | 2022-10-04    | N163 6.X TS113-00               |            |
| -   | Schiebler Frank                |               | Nordex WT                       |            |
|   |                                |               | N163 6.X TS113-00               |            |
| Nordex Energy GmbH<br>Langenhorner Chaussee 600<br>22419 Hamburg<br>Germany |                                |               | Zeichnungsnummer/drawing number | Revision   |
|   |                                |               | 00163-E0005713360               | 0          |
|   |                                |               | Zeichnungsstatus/drawing status | Blatt/leaf |
|   |                                |               | Released                        | 1/2        |
|   |                                |               | Format                          |            |
|   |                                |               | A1                              |            |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG067223 y VISADO electrónico VD0529423A de 05/12/2023. CSV = FVXEP0EYQWNYZ verificable en https://ontar.e-gestion.es



**Disclaimer**

This document was produced by Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the AktG. This document, including any presentation of its contents in whole or parts, is the intellectual property of the Nordex Energy GmbH and/or affiliated companies within the meaning of sections 15 et seq. of the German Stock Corporation Act (AktG). The information contained in this document must be treated as confidential and must not, neither in whole nor in parts, be disclosed to third parties without the express consent of Nordex Energy GmbH.

|   |                                |                                 |                    |                |
|---|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------------|
| Allgemeintoleranzen/general tolerances                                      | Dokumentenart/type of document | Maßstab/scale                   |                    | Gewicht/weight |
| -   | TL01 - Übersichtszeichnung     | 1:500                           |                    |                |
| Schweißtoleranzen/welding tolerances  | erstellt/created               | 2022-09-23                      | Werkstoff/material | ERP-Nr./no.    |
| -   | D. Asmuthen                    |                                 | -                  |                |
| Gußtoleranzen/casting tolerances  | gepr. von/checked              | 2022-09-29                      | Benennung/note     |                |
| -   | Richter Kay                    |                                 | Nordex WEA         |                |
| Werkstückkanten/edges of workpiece  | freigegeben/released           | 2022-10-04                      | N163 6.X TS113-00  |                |
| -   | Schiebler Frank                |                                 | Nordex WT          |                |
|   |                                |                                 | N163 6.X TS113-00  |                |
| Nordex Energy GmbH<br>Langenhorner Chaussee 600<br>22419 Hamburg<br>Germany |                                | Zeichnungsnummer/drawing number | 00163-E0005713360  | Revision       |
|   |                                | Zeichnungsstatus/drawing status | Released           | 0              |
|   |                                | Format                          | A1                 | Blatt/Sheet    |
|   |                                |                                 |                    | 2/2            |



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Anexo XI – Declaración Responsable

## DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y DE CONSTRUCCIÓN

D. David Gavín Asso, con D.N.I. 18.039.234-N, Ingeniero Industrial, colegiado nº 2207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación S.A. (SATEL), y con domicilio, a efectos de notificación, en Avenida Pablo Gargallo, 100, 5ª planta, 50003 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

Que es el autor del Proyecto Modificado I titulado **PARQUE EÓLICO "HENAR III"**, cuyas instalaciones de generación y evacuación se ubican en los Términos Municipales de Tosos y Cariñena, en la provincia de Zaragoza.

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración.

**Zaragoza, Diciembre de 2023**

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



PARQUE EÓLICO "HENAR III"  
PROYECTO MODIFICADO I

Documento II: Presupuesto

## ÍNDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Viales .....   | 3  |
| 1.1   | Vial acceso-Aglomerado .....   | 3  |
| 1.2   | Vial acceso-Primario .....   | 3  |
| 1.3   | Viales internos: Vial secundario y terciario .....   | 3  |
| 1.3.1 | Movimiento de tierras .....  | 3  |
| 1.3.2 | Firmes vial secundario .....   | 3  |
| 1.3.3 | Firmes vial terciario .....  | 3  |
| 1.3.4 | Obras de drenaje .....   | 4  |
| 1.3.5 | Varios .....   | 4  |
| 1.4   | Adicional viales .....   | 4  |
| 2.    | Plataformas .....  | 5  |
| 2.1   | Movimiento de tierras apoyo grúa principal .....   | 5  |
| 2.2   | Movimiento de tierras plataforma montaje pluma grúa principal + apoyo grúas auxiliares ..... | 5  |
| 2.3   | Movimiento de tierras plataforma de palas .....  | 5  |
| 2.4   | Firmes .....   | 5  |
| 3.    | Cimentaciones WTG .....  | 6  |
| 3.1   | Movimiento de tierras .....  | 6  |
| 3.2   | Cimentaciones y soleras .....  | 6  |
| 3.3   | Varios .....   | 6  |
| 4.    | Red de media tensión .....   | 7  |
| 4.1   | Obras civiles canalizaciones red de media tensión .....                                      | 7  |
| 4.1.1 | Zanjas RMT directamente enterrado/Terreno agrícola .....                                     | 7  |
| 4.1.2 | Zanjas RMT bajo vial y drenajes .....  | 7  |
| 4.1.3 | Hinca bajo calzada .....   | 7  |
| 4.1.4 | Varios .....   | 8  |
| 4.2   | Red de media tensión, red de fibra óptica, puesta a tierra .....                             | 8  |
| 4.2.1 | Suministro de equipos y materiales eléctricos .....  | 8  |
| 4.2.2 | Tomas de tierra .....  | 8  |
| 4.2.3 | Red de fibra óptica .....  | 8  |
| 5.    | Torre de medición del parque .....   | 9  |
| 5.1   | Movimiento de tierras y firme vial de acceso torre .....                                     | 9  |
| 5.2   | Canalización/zanja alimentación – F.O. ....  | 9  |
| 5.3   | Movimiento de tierras y firme plataforma apoyo grúa y montaje torre .....                    | 9  |
| 5.4   | Movimiento de tierras cimentación .....  | 10 |
| 5.5   | Cimentación y solera .....   | 10 |
| 5.6   | Estructura .....   | 10 |



|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5.7 Instrumentación .....        | 10 |
| 5.8 Servicios.....               | 10 |
| 6. Instalaciones auxiliares..... | 11 |
| 7. General .....                 | 11 |
| 7.1 Medio ambiente .....         | 11 |
| 7.2 Control de calidad .....     | 11 |
| 7.3 Puesta en Marcha.....        | 11 |
| 7.4 Varios.....                  | 11 |
| 7.5 Seguridad y Salud .....      | 12 |
| 8. Aerogeneradores.....          | 12 |
| 9. Resumen.....                  | 13 |

## 1. Viales

### 1.1 Vial acceso-Aglomerado

No aplica

### 1.2 Vial acceso-Primario

No aplica

### 1.3 Viales internos: Vial secundario y terciario

#### 1.3.1 Movimiento de tierras

| PARTIDA      | UNID. | CONCEPTO  | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|--------------|-------|---|-----------|----------------|---------------------|
| <b>1.3.1</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>  |           |                | <b>282.060,74 €</b> |
| 1.3.1.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.   | 82.330,37 | 0,70 €         | 57.631,26 €         |
| 1.3.1.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.  | 24.419,70 | 2,50 €         | 61.049,25 €         |
| 1.3.1.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, repelido y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.   | 24.975,00 | 3,10 €         | 77.422,50 €         |
| 1.3.1.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO ≥95% PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado. | 20.965,30 | 4,10 €         | 85.957,73 €         |

#### 1.3.2 Firmes vial secundario

| PARTIDA      | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|--------------|-------|--|----------|----------------|---------------------|
| <b>1.3.2</b> |       | <b>FIRMES VIAL SECUNDARIO</b>  |          |                | <b>256.409,38 €</b> |
| 1.3.2.1      | M3    | DE BASE GRANULAR ZA-20 98% PM. De base granular, según PG-3 Huso ZA-20 , suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de espesor variable realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de | 9.903,80 | 25,89 €        | 256.409,38 €        |

#### 1.3.3 Firmes vial terciario

| PARTIDA      | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|--------------|-------|--|----------|----------------|---------------------|
| <b>1.3.3</b> |       | <b>FIRMES VIAL TERCIARIO</b>   |          |                | <b>163.358,13 €</b> |
| 1.3.3.1      | M3    | DE BASE GRANULAR ZA-20 98% PM. De base granular, según PG-3 Huso ZA-20 , suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de espesor variable realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de un perfecto estado de conservación hasta obtención del Take Over Certificate (TOC). | 6.309,70 | 25,89 €        | 163.358,13 €        |

### 1.3.4 Obras de drenaje

| PARTIDA      | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|--------------|-------|--|----------|----------------|---------------------|
| <b>1.3.4</b> |       | <b>OBRAS DE DRENAJE</b>  |          |                | <b>216.530,84 €</b> |
| 1.3.4.1      | M     | DE FORMACION DE CUNETA DE 0.4 M DE PROFUNDIDAD Y TALUDES 1H:1V Formación de cuneta, en cualquier tipo de terreno, de sección triangular de 80 cm. de ancho y 40 cm de profundidad, con taludes 1H:1V.  | 2.074,00 | 1,08 €         | 2.239,92 €          |
| 1.3.4.2      | M     | DE FORMACION DE CUNETA REVESTIDA DE 0.4 M DE PROFUNDIDAD Y TALUDES 1H:1V Formación de cuenta de sección triangular de 800 cm de ancho y 40 cm de profundidad, con talud exterior 1H:1V, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación, preparación de la superficie de asiento, aserrado de las juntas de retracción con medios mecánicos con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, compactación y regleado y p/p de encofrado, carga y transporte del material sobrante a vertedero autorizado o lugar de empleo, terminada.  | 7.313,00 | 24,24 €        | 177.267,12 €        |
| 1.3.4.3      | M     | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBO DE HORMIGON ARMADO D=400 mm Ejecución de Obra de Drenaje con tubo salvacunetas para dar continuidad a las aguas. Excavación de zanja, Tubería de 400 mm. de diametro interior, con junta elastica, instalación de tubos, incluso cama y hormigón en masa hasta hasta 30 cm por encima de la generatriz superior y posterior relleno con material granular. Boquilla para caño D=0,40 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2H/1V, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HA-25, armaduras en su caso en cimientos y alzados. Retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado y comprobado. | 18,00    | 144,85 €       | 2.607,30 €          |
| 1.3.4.4      | M     | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBO DE HORMIGON ARMADO D=600 mm Ejecución de Obra de Drenaje con tubo salvacunetas para dar continuidad a las aguas. Excavación de zanja, Tubería de 600 mm. de diametro interior, con junta elastica, instalación de tubos, incluso cama y hormigón en masa hasta hasta 30 cm por encima de la generatriz superior y posterior relleno con material granular. Boquilla para caño D=0,60 m., formada por imposta de 0,40x0,20 m., aletas de h=0,90 m. y espesor 0,30 m., con talud 2H/1V, cimientos de 0,50x0,50 m., solera entre aletas de espesor 0,25 m., incluyendo excavación, encofrado, hormigón HA-25, armaduras en su caso en cimientos y alzados. Retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado y comprobado. | 38,00    | 144,85 €       | 5.504,30 €          |
| 1.3.4.7      | M     | OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL CON TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE Ø 800 MM, incluido relleno de zanja mediante capa de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, hasta riñones y suelo procedente de la excavación, situado transversalmente a la vía. Incluso parte proporcional de aletas de hormigón armado para contención de taludes y protección de entrada y salida mediante rastrillo de hormigón. Incluido transporte de los materiales al lugar de trabajo, instalación de tubos, adecuación del terreno y formación de pendientes, excavación y retirada de materiales sobrantes y demás operaciones y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado y comprobado.   | 10,00    | 200,67 €       | 2.006,70 €          |
| 1.3.4.10     | M     | BADEN DE HORMIGÓN EN PASO DE CAMINOS, 15 CM. Completa ejecución de vados (badenes inundables con descarga natural) en los puntos bajos de los viales con cometido de obra de drenaje transversal, formado por una capa de 15 cm de espesor de hormigón armado de resistencia a la flexotracción a 28 días 3,5MPa, con Ø 8 #150x150, consistencia plástica, tmáx 10 mm, elaborado en central. Anchura mínima la correspondiente al vial en los puntos de cruce, incluso escollera de protección. Incluido el suministro, colocación, armados, ejecución de rastrillos, encofrados y obras auxiliares y disposición, totalmente terminado y comprobado.  | 225,00   | 119,58 €       | 26.905,50 €         |

### 1.3.5 Varios

No aplica

### 1.4 Adicional viales

| PARTIDA     | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|-------------|-------|---|-------|----------------|--------------------|
| <b>1.4.</b> |       | <b>ADICIONALES VIALES</b>   |       |                | <b>49.283,19 €</b> |
| 1.4.1       | UD    | ZONAS DE GIRO Ejecución de zona de giro "turning areas" para vehículos descargados en perpendicular al vial según especificaciones técnólogo, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de base y subbase y todas las operaciones necesarias para su total terminación y restitución. | 5,00  | 7.922,20 €     | 39.610,99 €        |
| 1.4.2       | UD    | ZONAS DE GIRO Ejecución de zona de giro "turning areas" para vehiculos cargados en perpendicular al vial según especificaciones técnólogo, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de base y subbase y todas las operaciones necesarias para su total terminación y restitución.    | 1,00  | 9.672,20 €     | 9.672,20 €         |

## 2. Plataformas

### 2.1 Movimiento de tierras apoyo grúa principal

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|------------|-------|--|-----------|----------------|---------------------|
| <b>2.1</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS APOYO GRÚA PRINCIPAL</b>  |           |                | <b>176.397,56 €</b> |
| 2.1.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido desbroce, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.   | 27.149,35 | 0,70 €         | 19.004,54 €         |
| 2.1.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.   | 8.103,64  | 2,50 €         | 20.259,10 €         |
| 2.1.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.   | 33.519,03 | 3,10 €         | 103.908,99 €        |
| 2.1.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado. | 8.103,64  | 4,10 €         | 33.224,92 €         |

### 2.2 Movimiento de tierras plataforma montaje pluma grúa principal + apoyo grúas auxiliares

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|--|-----------|----------------|--------------------|
| <b>2.2</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA MONTAJE PLUMA GRÚA PRINCIPAL</b>   |           |                | <b>74.150,14 €</b> |
| 2.2.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido desbroce, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.   | 13.881,35 | 0,70 €         | 9.716,94 €         |
| 2.2.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.   | 3.944,67  | 2,50 €         | 9.861,68 €         |
| 2.2.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.   | 11.594,69 | 3,10 €         | 35.943,54 €        |
| 2.2.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado. | 4.543,41  | 4,10 €         | 18.627,98 €        |

### 2.3 Movimiento de tierras plataforma de palas

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|------------|-------|--|-----------|----------------|---------------------|
| <b>2.3</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA DE PALAS</b>   |           |                | <b>112.934,05 €</b> |
| 2.3.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido desbroce, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.   | 17.744,77 | 0,70 €         | 12.421,34 €         |
| 2.3.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.   | 5.241,69  | 2,50 €         | 13.104,23 €         |
| 2.3.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.   | 10.085,99 | 3,10 €         | 31.266,57 €         |
| 2.3.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado. | 13.693,15 | 4,10 €         | 56.141,92 €         |

### 2.4 Firmes

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|--|----------|----------------|--------------------|
| <b>2.4</b> |       | <b>FIRMES</b>  |          |                | <b>45.307,50 €</b> |
| 2.4.1      | M3    | DE BASE GRANULAR ZA-20 100%-103% PM según PG-3 Huso ZA-20, suministro y ejecución de plataforma APOYO DE GRÚA PRINCIPAL, formado por material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. Incluye extendido, humectación y compactación entre 100% -103% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. Incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. Capacidad portante mínima del terreno 260 KN/m2. | 1.750,00 | 25,89 €        | 45.307,50 €        |

### 3. Cimentaciones WTG

#### 3.1 Movimiento de tierras

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|------------|-------|--|-----------|----------------|---------------------|
| <b>3.1</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>   |           |                | <b>146.917,61 €</b> |
| 3.1.3      | M3    | EXCAV. DE POZOS EN SUELOS con medios mecánicos para cimentaciones, incluso extracción de tierras al borde de la excavación, posterior carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado o lugar de empleo, a cualquier distancia. Se considera incluido el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios del vertedero. Incluidos también adecuación final y refino de taludes. Control por especialista en Geotecnia de los fondos de excavación, totalmente terminado y comprobado.   | 13.482,00 | 7,56 €         | 101.923,92 €        |
| 3.1.4      | M3    | RELLENOS LOCALIZADOS, extendido y compactado de materiales en zonas localizadas (cimentaciones), con material seleccionado de densidad mínima 18 kN/m <sup>3</sup> procedente de excavación o préstamo autorizado, realizado con medios mecánicos, comprendiendo extendido en tongadas de 30 cm de espesor mediante medios mecánicos o manuales (con compactadora manual "tipo rana" si fuera necesario). Incluye selección y suministro de material, extensión y compactación al 98% PM previa humectación, refino y acabado final. Si el relleno se realiza con productos de préstamo autorizado, el precio incluye el canon de extracción, transporte, carga y descarga hasta el lugar de utilización. Incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad, por especialista en Geotecnia, totalmente terminado y comprobado. | 8.603,00  | 5,23 €         | 44.993,69 €         |

#### 3.2 Cimentaciones y soleras

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT.      | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL           |
|------------|-------|---|------------|----------------|-----------------------|
| <b>3.2</b> |       | <b>CIMENTACIONES Y SOLERAS</b>  |            |                | <b>1.216.788,70 €</b> |
| 3.2.1      | M3    | HORMIGÓN DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA HL-150 de hormigón $f_c=150$ Kg/cm <sup>2</sup> de 10 cm de espesor, consistencia plástica, $t_{máx}$ 20 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, incluso vertido mediante bomba y colocación en fondo de excavación, en cimentaciones de aerogeneradores, s/ Código Estructural, incluida la parte proporcional de equipos y medios auxiliares.  | 336,00     | 75,54 €        | 25.381,44 €           |
| 3.2.2      | M3    | HORMIGÓN HA-30 CIMENTACIÓN Suministro y colocación de hormigón $f_c=300$ Kg/cm <sup>2</sup> en cimentaciones de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares, todo s/ Código Estructural. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Código Estructural e indicaciones de dirección facultativa.   | 4.235,00   | 110,73 €       | 468.941,55 €          |
| 3.2.3      | M3    | HORMIGÓN HA-45 PEDESTALES Suministro y colocación de hormigón $f_c=450$ Kg/cm <sup>2</sup> en pedestales de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares, todo s/ Código Estructural. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Código Estructural e indicaciones de dirección facultativa.   | 126,00     | 127,57 €       | 16.073,82 €           |
| 3.2.4      | KG    | BARRAS CORRUGADAS B-500-SD Suministro y colocación de acero en varillas corrugadas B 500 SD (UNE 36068), para armado de zapatas y pedestales, elaborado en taller conforme a los diámetros, longitudes y colocado conforme a lo indicado en los planos constructivos. Incluye la parte proporcional de cortes, doblados, solapes y todo lo necesario para su correcta instalación. Se incluirán las armaduras complementarias que puedan precisarse para asegurar que la armadura superior de las zapatas permita el paso sobre ella para el extendido y vibrado del hormigón. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Código Estructural e indicaciones de dirección facultativa | 542.500,00 | 1,09 €         | 591.325,00 €          |
| 3.2.5      | M2    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO de zapatas de aerogeneradores mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajutes, cortes y ensambles). Se aplicará en todos los casos cualquiera que sea la superficie a cimbrar, incluso descimbrado y limpieza.   | 1.930,38   | 24,20 €        | 46.715,27 €           |
| 3.2.7      | M3    | MORTERO DE ALTA RESISTENCIA C90/105 Suministro y aplicación de grout de alta resistencia, incluida la parte proporcional de medios auxiliares necesarios, transportes y limpieza final.   | 12,06      | 5.667,16 €     | 68.351,62 €           |

#### 3.3 Varios

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|---|-------|----------------|--------------------|
| <b>3.3</b> |       | <b>VARIOS</b>   |       |                | <b>31.660,30 €</b> |
| 3.3.1      | UD    | CANALIZACIÓN ENTRADA Y SALIDA CABLES en aerogeneradores mediante colocación de tubos de polietileno de alta densidad de doble pared, corrugada la exterior y lisa la interior, 4 tubos de $\varnothing 200$ mm para la conducción de la RMT y 6 tubos $\varnothing 90$ para la conducción de la fibra óptica, embebidos en hormigón, con sellado tipo Roxtec o similar. Incluye, de ser el caso, canalización similar para líneas pasantes. Totalmente terminado y acabado. | 7,00  | 684,56 €       | 4.791,92 €         |
| 3.3.2      | UD    | PERNOS DE ANCLAJE Colocación, ajuste y nivelación de pernos de anclaje WTG, mediante el empleo del sistema de estructura de apoyo definido en la especificación del tecnólogo, incluso descarga desde el transporte al terreno y, si fuera necesario, transporte intermedio hasta zona de acopio o colocación. Incluye la parte proporcional de nivelación, preparación y medios auxiliares necesarios. Totalmente terminado y comprobado.                                  | 7,00  | 3.838,34 €     | 26.868,38 €        |

#### 4. Red de media tensión

##### 4.1 Obras civiles canalizaciones red de media tensión

##### 4.1.1 Zanjas RMT directamente enterrado/Terreno agrícola

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|---------|-------|--|----------|----------------|---------------------|
| 4.1.1   |       | <b>ZANJAS RMT DIRECTAMENTE ENTERRADO/TERRENO AGRÍCOLA</b>  |          |                | <b>223.813,24 €</b> |
| 4.1.1.1 | M     | <b>UNA TERNA:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra por lateral de viales o campo a través. Incluyendo desbroce del terreno (incluido tala diámetros $\geq 10$ cm, destocoado y arranque), excavación de tierra vegetal y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Parte proporcional de cama y embebido de cables en arena lavada de río. Colocación de placa de señalización (prefabricada de plástico sin halógenos) y relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, Colocación de banda de señalización normalizada y relleno y compactación con material procedente de la excavación. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado, Restitución de terreno agrícola si aplica. La medición será sobre perfil y según detalles de planos.    | 3.067,00 | 13,06 €        | 40.055,02 €         |
| 4.1.1.2 | M     | <b>DOS TERNAS:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 2 circuitos de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra por lateral de viales o campo a través. Incluyendo desbroce del terreno, excavación de tierra vegetal (incluido tala diámetros $\geq 10$ cm, destocoado y arranque) y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Parte proporcional de cama y embebido de cables en arena lavada de río. Colocación de placa de señalización (prefabricada de plástico sin halógenos) y relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, Colocación de banda de señalización normalizada y relleno y compactación con material procedente de la excavación. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado, Restitución de terreno agrícola si aplica. La medición será sobre perfil y según detalles de planos.  | 3.433,00 | 18,22 €        | 62.549,26 €         |
| 4.1.1.3 | M     | <b>TRES TERNAS:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 3 circuitos de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra por lateral de viales o campo a través. Incluyendo desbroce del terreno, excavación de tierra vegetal (incluido tala diámetros $\geq 10$ cm, destocoado y arranque) y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Parte proporcional de cama y embebido de cables en arena lavada de río. Colocación de placa de señalización (prefabricada de plástico sin halógenos) y relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, Colocación de banda de señalización normalizada y relleno y compactación con material procedente de la excavación. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado, Restitución de terreno agrícola si aplica. La medición será sobre perfil y según detalles de planos. | 4.959,45 | 24,44 €        | 121.208,96 €        |

##### 4.1.2 Zanjas RMT bajo vial y drenajes

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|---------|-------|---|-------|----------------|--------------------|
| 4.1.2   |       | <b>ZANJAS RMT BAJO VIAL Y DRENAJES</b>  |       |                | <b>12.956,95 €</b> |
| 4.1.2.1 | M     | <b>UNA TERNA:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuitos de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra bajo vial y drenajes. Incluyendo desbroce del terreno, excavación de tierra vegetal y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Extendido de hormigón en masa tipo HM-20, colocado en zanjas para asiento, recubrimiento y protección de canalizaciones; totalmente terminado incluso vertido, vibrado y moldeado. Colocación de 2 tubos en zanja de PEAD (HDPE) corrugado interior y liso exterior $\varnothing 200$ y $1 \varnothing 90$ mm, guía y mandrilado, ambos incluidos, parte proporcional de colocación de banda de señalización normalizada. Relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, procedente de la excavación o de préstamo. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado. Reposición de fir carretera (y a 0,5 m. como mínimo de la parte inferior de la cuneta) e   | 60,00 | 56,72 €        | 3.403,20 €         |
| 4.1.2.2 | M     | <b>DOS TERNAS:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 2 circuitos de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra bajo vial y drenajes. Incluyendo desbroce del terreno, excavación de tierra vegetal y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Extendido de hormigón en masa tipo HM-20, colocado en zanjas para asiento, recubrimiento y protección de canalizaciones; totalmente terminado incluso vertido, vibrado y moldeado. Colocación de 3 tubos en zanja de PEAD (HDPE) corrugado interior y liso exterior $\varnothing 200$ y $1 \varnothing 90$ mm, guía y mandrilado, ambos incluidos, parte proporcional de colocación de banda de señalización normalizada. Relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, procedente de la excavación o de préstamo. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado. Reposición de firme existente. La medición será sobre perfil y según detalles de planos.  | 38,00 | 74,83 €        | 2.843,54 €         |
| 4.1.2.3 | M     | <b>TRES TERNAS:</b> Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 3 circuitos de MT, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra bajo vial y drenajes. Incluyendo desbroce del terreno, excavación de tierra vegetal y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Extendido de hormigón en masa tipo HM-20, colocado en zanjas para asiento, recubrimiento y protección de canalizaciones; totalmente terminado incluso vertido, vibrado y moldeado. Colocación de 4 tubos en zanja de PEAD (HDPE) corrugado interior y liso exterior $\varnothing 200$ y $1 \varnothing 90$ mm, guía y mandrilado, ambos incluidos, parte proporcional de colocación de banda de señalización normalizada. Relleno y compactación con suelo seleccionado o zahorra, procedente de la excavación o de préstamo. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado. Reposición de firme existente. La medición será sobre perfil y según detalles de planos. | 76,40 | 87,83 €        | 6.710,21 €         |

##### 4.1.3 Hincas bajo calzada

No aplica

#### 4.1.4 Varios

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO  | CANT.  | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|---------|-------|---|--------|----------------|--------------------|
| 4.1.4   |       | <b>VIARIOS</b>  |        |                | <b>10.223,46 €</b> |
| 4.1.4.1 | UD    | Balizas de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de una cada 50 metros, en cambios de dirección y en puntos singulares. En empalmes, se colocan balizas de radiofrecuencia distinta.<br>Hitos de señalización en curve de zanjas con viales y caminos. Mojones de hormigón prefabricados de medidas aproximadas 120x120x900 mm, empleados para señalización de zanjas de cables, incluyendo aporte, suministro y colocación del mismo, p.p. de excavación manual, limpieza y acabado de medidas aproximadas 200x200x400.<br>Señalización totalmente terminada y comprobada. | 257,00 | 39,78 €        | 10.223,46 €        |

## 4.2 Red de media tensión, red de fibra óptica, puesta a tierra

### 4.2.1 Suministro de equipos y materiales eléctricos

| PARTIDA  | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|----------|-------|--|-----------|----------------|---------------------|
| 4.2.1    |       | <b>SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS</b>   |           |                | <b>994.510,38 €</b> |
| 4.2.1.2  | M     | Suministro y tendido de cable unipolar tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 1x150 mm <sup>2</sup> Al. Según normas, especificaciones, y conforme a planos, incluyendo parte proporcional de conformación de tresbolillo y colocación de cinturilla cada 1,5 mts.                                       | 18.900,00 | 7,25 €         | 137.025,00 €        |
| 4.2.1.5  | M     | Suministro y tendido de cable unipolar tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 1x630 mm <sup>2</sup> Al. Según normas, especificaciones, y conforme a planos, incluyendo parte proporcional de conformación de tresbolillo y colocación de cinturilla cada 1,5 mts.                                       | 44.610,00 | 14,70 €        | 655.767,00 €        |
| 4.2.1.6  | M     | Suministro y tendido de cable unipolar tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 1x800 mm <sup>2</sup> Al. Según normas, especificaciones, y conforme a planos, incluyendo parte proporcional de conformación de tresbolillo y colocación de cinturilla cada 1,5 mts.                                       | 12.240,00 | 15,20 €        | 186.048,00 €        |
| 4.2.1.8  | UD    | Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 150 mm <sup>2</sup> , siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado. | 12,00     | 96,52 €        | 1.158,24 €          |
| 4.2.1.11 | UD    | Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 630 mm <sup>2</sup> , siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado. | 42,00     | 159,21 €       | 6.686,82 €          |
| 4.2.1.12 | UD    | Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 800 mm <sup>2</sup> , siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado. | 12,00     | 187,95 €       | 2.255,40 €          |
| 4.2.1.14 | UD    | Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 150 mm <sup>2</sup> según normas y especificaciones, y conforme a planos.            | 6,00      | 378,21 €       | 2.269,26 €          |
| 4.2.1.17 | UD    | Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 630 mm <sup>2</sup> según normas y especificaciones, y conforme a planos.            | 6,00      | 550,11 €       | 3.300,66 €          |
| 4.2.1.18 | UD    | Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al 800 mm <sup>2</sup> según normas y especificaciones, y conforme a planos.            | 2,00      | 590,76 €       | 1.181,52 €          |

### 4.2.2 Tomas de tierra

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|---------|-------|--|-----------|----------------|--------------------|
| 4.2.2   |       | <b>TOMAS DE TIERRA</b>   |           |                | <b>71.572,31 €</b> |
| 4.2.2.1 | M     | Suministro y tendido de cable de puesta a tierra a base de conductor de cobre desnudo 50 mm <sup>2</sup> , realizado conforme especificaciones del tecnológico, normas y planos.   | 12.191,00 | 4,08 €         | 49.739,28 €        |
| 4.2.2.2 | UD    | Puesta a tierra de aerogeneradores. Suministro e instalación de puesta a tierra de aerogeneradores, incluyendo tendido de conductor de cobre desnudo 95 mm <sup>2</sup> , picas de acero cobreado, soldadura aluminotérmica entre conductores y entre conductores y picas, y conexionado en caso necesario a la ferralla de la cimentación, en base al diseño aprobado y a normativa vigente. Incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación de zapatas con arena, y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón. | 7,00      | 3.119,00 €     | 21.833,03 €        |

### 4.2.3 Red de fibra óptica

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT.     | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|---------|-------|--|-----------|----------------|--------------------|
| 4.2.3   |       | <b>RED DE FIBRA ÓPTICA</b>   |           |                | <b>74.009,90 €</b> |
| 4.2.3.1 | M     | Suministro y tendido de línea transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micras, armadura de fibra de vidrio, con 12 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores, según normas y especificaciones aplicables y conforme a planos.  | 25.735,00 | 2,42 €         | 62.278,70 €        |
| 4.2.3.2 | UD    | Conectorización de las fibras ópticas para conexión de aerogeneradores y torre meteorológica. Incluyendo los conectores para 12 fibras por cada cable que entra en el aerogenerador, caja de conectorización con capacidad para 24 unidades, rabillos (pig-tails) de interconexión entre la caja anterior y los conectores del equipo de comunicaciones del armario de control de BT. Incluye el suministro de 12 latiguillos de empalme (hembra-hembra) por cada puenteo de lazo de F.O en caso de ausencia de alimentación de aero. Incluso los necesarios para el conexionado en equipos de comunicaciones de la subestación y la ejecución de los empalmes de fibra óptica necesarios. | 8,00      | 1.466,40 €     | 11.731,20 €        |

## 5. Torre de medición del parque

### 5.1 Movimiento de tierras y firme vial de acceso torre

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|---|----------|----------------|--------------------|
| <b>5.1</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME VIAL DE ACCESO TORRE</b>   |          |                | <b>16.539,23 €</b> |
| 5.1.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido destocoñado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.   | 2.393,16 | 0,70 €         | 1.675,21 €         |
| 5.1.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.  | 704,90   | 2,50 €         | 1.762,25 €         |
| 5.1.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.  | 269,20   | 3,10 €         | 834,52 €           |
| 5.1.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado.  | 272,30   | 4,10 €         | 1.116,43 €         |
| 5.1.6      | M3    | DE BASE GRANULAR ZA-20 98% PM. De base granular, según PG-3 Huso ZA-20, suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de espesor variable realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de un perfecto estado de conservación hasta obtención del Take Over Certificate (TOC). | 430,70   | 25,89 €        | 11.150,82 €        |

### 5.2 Canalización/zanja alimentación – F.O.

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT.  | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|---|--------|----------------|--------------------|
| <b>5.2</b> |       | <b>CANALIZACIÓN/ZANJA ALIMENTACIÓN-F.O.</b>   |        |                | <b>10.389,37 €</b> |
| 5.2.1      | M     | DIRECTAMENTE ENTERRADO Ejecución y suministro de materiales necesarios para realización de zanja de cables para alojamiento de 1 circuito de baja tensión, 1 cable de FO y conductor de puesta a tierra por lateral de viales o campo a través. Incluyendo desbroce del terreno (incluido tala diámetros $\geq 10$ cm, destocoñado y arranque), excavación de tierra vegetal y excavación en zanjas y pozos en terreno compacto y/o roca, con medios mecánicos y p/p martillo, incluso entibación, agotamiento, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero autorizado. Parte proporcional de cama y embebido de cables en arena lavada de río. Colocación de placa de señalización (prefabricada de plástico sin halógenos) y relleno y compactación con suelo seleccionado o zorra, Colocación de banda de señalización normalizada y relleno y compactación con material procedente de la excavación. La compactación será superior al 95 % del Proctor Modificado, Restitución de terreno agrícola si aplica. La medición será sobre perfil y según detalles de planos. | 452,00 | 13,06 €        | 5.903,12 €         |
| 5.2.3      | M     | Suministro, tendido e instalación (incluida conexión) de línea de baja tensión para alimentación a la torre de meteorológica de XLPE 1.000 V cobre 4x(1x16mm <sup>2</sup> ), de cable de fibra óptica, de cable de puesta a tierra de Cu 50mm <sup>2</sup> desnudo, desde el aero más próximo a su localización.  | 485,00 | 9,25 €         | 4.486,25 €         |

### 5.3 Movimiento de tierras y firme plataforma apoyo grúa y montaje torre

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL       |
|------------|-------|--|----------|----------------|-------------------|
| <b>5.3</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME PLATAFORMAS APOYO GRÚA Y MONTAJE TORRE</b>  |          |                | <b>2.662,14 €</b> |
| 5.3.1      | M2    | LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros $\geq 10$ cm) y arbustos incluido destocoñado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, gestor autorizado a cualquier distancia, incluso canon de vertido.  | 1.391,16 | 0,70 €         | 973,81 €          |
| 5.3.2      | M3    | EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado a cualquier distancia. Incluso canon de vertido.   | 390,83   | 2,50 €         | 977,08 €          |
| 5.3.3      | M3    | EXCAV. EN DESMONTE EN SUELOS a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a gestor autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado y comprobado.   | 210,63   | 3,10 €         | 652,95 €          |
| 5.3.5      | M3    | TERRAPLEN SUELO SELECCIONADO $\geq 95\%$ PM De formación de terraplen con materiales seleccionados según PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectación y su control y compactación al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado y comprobado. | 14,22    | 4,10 €         | 58,30 €           |

#### 5.4 Movimiento de tierras cimentación

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT.  | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL       |
|------------|-------|--|--------|----------------|-------------------|
| <b>5.4</b> |       | <b>MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN</b>   |        |                | <b>1.494,20 €</b> |
| 5.4.3      | M3    | EXCAV. DE POZOS EN SUELOS con medios mecánicos para cimentaciones, incluso extracción de tierras al borde de la excavación, posterior carga y transporte de sobrantes a gestor autorizado o lugar de empleo, a cualquier distancia. Se considera incluido el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios del vertedero. Incluidos también adecuación final y refino de taludes. Control por especialista en Geotecnia de los fondos de excavación, totalmente terminado y comprobado.   | 134,00 | 7,56 €         | 1.013,04 €        |
| 5.4.4      | M3    | RELLENOS LOCALIZADOS, extendido y compactado de materiales en zonas localizadas (cimentaciones), con material seleccionado de densidad mínima 18 kN/m <sup>3</sup> procedente de excavación o préstamo autorizado, realizado con medios mecánicos, comprendiendo extendido en tongadas de 30 cm de espesor mediante medios mecánicos o manuales (con compactadora manual "tipo rana" si fuera necesario). Incluye selección y suministro de material, extensión y compactación al 98% PM previa humectación, refino y acabado final. Si el relleno se realiza con productos de préstamo autorizado, el precio incluye el canon de extracción, transporte, carga y descarga hasta el lugar de utilización. Incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad, por especialista en Geotecnia, totalmente terminado y comprobado. | 92,00  | 5,23 €         | 481,16 €          |

#### 5.5 Cimentación y solera

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT.    | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL       |
|------------|-------|---|----------|----------------|-------------------|
| <b>5.5</b> |       | <b>CIMENTACIÓN Y SOLERA</b>   |          |                | <b>7.456,66 €</b> |
| 5.5.1      | M3    | HORMIGÓN DE NIVELACIÓN Y LIMPIEZA HL-150 de hormigón f <sub>c</sub> '=150 Kg/cm <sup>2</sup> de 10 cm de espesor, consistencia plástica, tmáx 20 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, incluso vertido mediante bomba y colocación en fondo de excavación, s/ Código Estructural, incluida la parte proporcional de equipos y medios auxiliares.   | 6,00     | 75,54 €        | 453,24 €          |
| 5.5.2      | M3    | HORMIGÓN HA-35 CIMENTACIÓN Suministro y colocación de hormigón f <sub>c</sub> '=350 Kg/cm <sup>2</sup> en cimentaciones de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares, todo s/ Código Estructural. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Código Estructural e indicaciones de dirección facultativa.  | 36,00    | 117,73 €       | 4.238,28 €        |
| 5.5.3      | KG    | BARRAS CORRUGADAS B-500-SD Suministro y colocación de acero en varillas corrugadas B 500 SD (UNE 36068), para armado de zapata y pedestales, elaborado en taller conforme a los diámetros, longitudes y colocado conforme a lo indicado en los planos constructivos. Incluida la parte proporcional de cortes, doblados, solapas y todo lo necesario para su correcta instalación. Se incluirán las armaduras complementarias que puedan precisarse para asegurar que la armadura superior de las zapatas permita el paso sobre ella para el extendido y vibrado del hormigón. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Código Estructural e indicaciones de dirección facultativa | 1.867,00 | 1,09 €         | 2.035,03 €        |
| 5.5.6      | UD    | CANALIZACIÓN ENTRADA Y SALIDA CABLES en torre meteorológica mediante colocación de tubos de polietileno de alta densidad de doble pared, corrugada la exterior y lisa la interior, de 90 mm de diámetro, embebidos en hormigón f <sub>c</sub> '=300.  | 1,00     | 730,11 €       | 730,11 €          |

#### 5.6 Estructura

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|------------|-------|---|-------|----------------|---------------------|
| <b>5.6</b> |       | <b>ESTRUCTURA</b>   |       |                | <b>105.669,98 €</b> |
| 5.6.1      | UD    | TORRE AUTOSOPORTADA. Unidad, pintados en colores aeronáuticos blanco/rojo. El precio incluye transporte a obra y almacén. | 1,00  | 104.675,91 €   | 104.675,91 €        |
| 5.6.2      | UD    | KIT DE PUESTA A TIERRA compuesto de punta franklin, cable de cobre aislado, pica/electrodo (resistencia <1 Ohm)           | 1,00  | 994,07 €       | 994,07 €            |

#### 5.7 Instrumentación

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO   | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|--|-------|----------------|--------------------|
| <b>5.7</b> |       | <b>INSTRUMENTACIÓN</b>                                   |       |                | <b>19.118,32 €</b> |
| 5.7.1      | UD    | ANEMÓMETRO; incluso soporte de fijación a la estructura. | 6,00  | 910,83 €       | 5.464,98 €         |
| 5.7.2      | UD    | VELETA; incluso soporte de fijación a la estructura.     | 3,00  | 1.213,38 €     | 3.640,14 €         |
| 5.7.3      | UD    | TERMOMETRO; incluso fijación a la estructura.            | 2,00  | 271,81 €       | 543,62 €           |
| 5.7.4      | UD    | HIGRÓMETRO; incluso fijación a la estructura.            | 1,00  | 386,38 €       | 386,38 €           |
| 5.7.5      | UD    | BARÓMETRO; incluso fijación a la estructura.             | 1,00  | 389,35 €       | 389,35 €           |
| 5.7.6      | UD    | DATALOGGER; incluso fijación a la estructura.            | 1,00  | 4.469,20 €     | 4.469,20 €         |
| 5.7.7      | UD    | SOPORTES SENSORES  | 9,00  | 101,25 €       | 911,25 €           |
| 5.7.8      | UD    | CONJUNTO BALZAMIENTO NOCTURNO                            | 4,00  | 828,35 €       | 3.313,40 €         |

#### 5.8 Servicios

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|---|-------|----------------|--------------------|
| <b>5.8</b> |       | <b>SERVICIOS</b>  |       |                | <b>45.045,20 €</b> |
| 5.8.1      | P.A   | Instalación completa de estructura e instrumentación. El precio incluye transporte, instalación y puesta en marcha. | 1,00  | 45.045,20 €    | 45.045,20 €        |

## 6. Instalaciones auxiliares

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO  | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---------|-------|---|-------|----------------|-------------|
| 6.      |       | <b>INSTALACIONES AUXILIARES</b>   |       |                | 29.639,84 € |
| 6.2     | P.A.  | <p>Suministro y ejecución de oficina de obra para la propiedad independiente de las oficinas del contratista. La oficina podrá ser de módulos prefabricados y deberá contar con el siguiente equipamiento mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Equipo de climatización (aire acondicionado / bomba de calor).</li> <li>•Cuatro mesas de despacho con sus correspondientes sillas.</li> <li>•2 Pizarras con rotuladores</li> <li>•Sala de reuniones con una mesa de reuniones para 8 personas.</li> <li>•Estanterías.</li> <li>•Red telefónica.</li> <li>•Conexión a Internet de alta velocidad (RDSI, ADSL, Cable, 4G+ o Satélite).</li> <li>•Equipo multifunción con suministro de recambios y papel.</li> </ul> <p>Incluye todas las mesas, sillas, tabloneros de anuncios y la configuración específica que se decida en obra.</p> <p>Así como microondas, nevera, cafetera, vajilla, cubiertos y papeleras.</p> <p><b>Aseos</b></p> <p>Precio incluirá alquilar en general, las configuraciones específicas que se acuerden en obra. El tamaño de los aseos deberá ser suficiente para dar servicio al personal de Forestalia en obra.</p> <p><b>Consumibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Consumibles de cocina ; nevera, agua y vasos, platos y cubiertos</li> <li>•Consumibles del aseo papel higiénico, rollo de la mano, jabón líquido</li> <li>•Limpieza, bolsas de basura, cepillo de limpieza, aire ambientador, productos de limpieza, etc.</li> <li>•Consumibles de oficina, material de escritorio (bolígrafos, lapiceros, rotuladores para pizarra, papel A4 y A3, etc.)</li> </ul> <p>Totalmente instalada para los fines requeridos en obra. Incluye asimismo su retirada, desmantelamiento y restauración tras la finalización de los trabajos.</p> | 1,00  | 29.639,84 €    | 29.639,84 € |

## 7. General

### 7.1 Medio ambiente

| 7.1   |      | MEDIO AMBIENTE  |      |             | 367.567,04 € |
|-------|------|---|------|-------------|--------------|
| 7.1.1 | P.A. | Seguimiento medioambiental, arqueológico y paleontológico por técnico competente, incluyendo ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental o medioambiental durante la construcción. Incluido todo lo definido en el presente BoQ, los documentos contractuales (Pliego de condiciones, DIA, entre otros), especificaciones y normativa vigente. | 1,00 | 77.010,00 € | 77.010,00 €  |
| 7.1.2 | P.A. | Incendios. Habilitar en obra dispositivos antiincendios necesarios, tanto individuales (batafuegos, mochilas de agua, palines, etc) y colectivos (Camión cisterna o cuba móvil de 2000 l de capacidad, 4 atm. de presión en punta de lanza a disposición) incluyendo personal y equipos auxiliares necesarios.                                | 1,00 | 25.000,00 € | 25.000,00 €  |
| 7.1.3 | P.A. | Ejecución de medidas preventivas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental durante la fase construcción de la instalación   | 1,00 | 75.278,00 € | 75.278,00 €  |
| 7.1.4 | P.A. | Ejecución de medidas preventivas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental durante la fase de operación de la instalación   | 1,00 | 88.665,60 € | 88.665,60 €  |
| 7.1.5 | P.A. | Ejecución de medidas preventivas contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental durante el desmantelamiento de la instalación.   | 1,00 | 34.359,60 € | 34.359,60 €  |
| 7.1.6 | P.A. | Ejecución de medidas compensatorias contempladas en la DIA y EIAs, incluyendo restauraciones, restituciones y revegetaciones de las zonas indicadas.  | 1,00 | 26.300,00 € | 26.300,00 €  |
| 7.1.7 | P.A. | Gestión de Residuos.  | 1,00 | 40.953,84 € | 40.953,84 €  |

### 7.2 Control de calidad

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---------|-------|--|-------|----------------|-------------|
| 7.2     |       | <b>CONTROL DE CALIDAD</b>  |       |                | 70.118,82 € |
| 7.2.1   | P.A.  | Control y seguimiento de Calidad a realizar para todas las obras civiles, electromecánica, eléctrica e instalaciones necesarias, incluido todo lo definido en el presente BoQ, los documentos contractuales (Pliego de condiciones, Plan de Calidad, entre otros), especificaciones y normativa vigente. | 1,00  | 70.118,82 €    | 70.118,82 € |

### 7.3 Puesta en Marcha

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---------|-------|--|-------|----------------|-------------|
| 7.3     |       | <b>PUESTA EN MARCHA</b>  |       |                | 36.350,00 € |
| 7.3.1   | P.A.  | Realización de pruebas de commissioning según pliego de prescripciones técnicas y normativa aplicable (incluidos requerimientos compañía eléctrica). | 1,00  | 21.350,00 €    | 21.350,00 € |
| 7.3.2   | P.A.  | Energización / Puesta en servicio según pliego de prescripciones técnicas particulares.  | 1,00  | 15.000,00 €    | 15.000,00 € |

### 7.4 Varios

| PARTIDA | UNID. | CONCEPTO   | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL  |
|---------|-------|--|-------|----------------|--------------|
| 7.4     |       | <b>VARIOS</b>  |       |                | 167.697,58 € |
| 7.4.1   | P.A.  | Personal de Seguridad cualificada las 24 horas del día durante los 7 días de la semana dimensionada de acuerdo a necesidades del fabricante de los aerogeneradores, hasta Turbine Take Over para vigilancia de las instalaciones, maquinarias, las zonas de acopio de material, los accesos desde la carretera, oficinas, almacenes y demás, durante la fase de acopio y montaje de los aerogeneradores. | 1,00  | 101.520,00 €   | 101.520,00 € |
| 7.4.2   | P.A.  | Entrega documentación necesaria para Puesta en Marcha (PEM) (autorización de explotación), según requerimientos del Departamento de Industria y Energía  | 1,00  | 14.000,00 €    | 14.000,00 €  |
| 7.4.3   | P.A.  | Entrega y validación de la documentación As-built, incluyendo levantamiento topográfico en campo y según requerimientos gráficos de documentación cartográfica y georeferenciada del Pliego de Condiciones   | 1,00  | 25.000,00 €    | 25.000,00 €  |
| 7.4.4   | P.A.  | Alquiler de vehículo todo terreno o 4x4 hasta Turbine Take Over para Site Manager de la propiedad. Incluye mantenimiento, seguro y combustible   | 1,00  | 27.177,58 €    | 27.177,58 €  |

### 7.5 Seguridad y Salud

| PARTIDA    | UNID. | CONCEPTO                 | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL        |
|------------|-------|--------------------------|-------|----------------|--------------------|
| <b>7.5</b> |       | <b>SEGURIDAD Y SALUD</b> |       |                | <b>20.200,26 €</b> |
| 7.5.1      | P.A.  | ESS del proyecto         | 1,00  | 20.200,26 €    | 20.200,26 €        |

### 8. Aerogeneradores

| PARTIDA   | UNID. | CONCEPTO   | CANT. | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL            |
|-----------|-------|--|-------|----------------|------------------------|
| <b>8.</b> |       | <b>AEROGENERADORES</b>   |       |                | <b>28.616.000,00 €</b> |
| 8.1       | UD    | Aerogenerador totalmente instalado<br>Se contempla el suministro, el transporte, el montaje, pruebas y puesta en marcha. | 7,00  | 4.088.000,00 € | 28.616.000,00 €        |

## 9. Resumen

| CAPÍTULO 1: VIALES               |   |                       |
|----------------------------------|---|-----------------------|
| <b>1.1.</b>                      | <b>VIAL ACCESO-AGLOMERADO</b>                                     |                       |
| 1.1.1                            | MOVIMIENTO DE TIERRAS   | 0,00 €                |
| 1.1.2                            | FIRMES  | 0,00 €                |
| 1.1.3                            | OBRAS DE DRENAJE  | 0,00 €                |
| 1.1.4                            | VARIOS  | 0,00 €                |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.1:</b>                                     | <b>0,00 €</b>         |
| <b>1.2.</b>                      | <b>VIAL ACCESO-PRIMARIO</b>                                       |                       |
| 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 €                |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.2:</b>                                     | <b>0,00 €</b>         |
| <b>1.3.</b>                      | <b>VIALES INTERNOS: VIAL SECUNDARIO Y TERCIARIO</b>               |                       |
| 1.3.1                            | MOVIMIENTO DE TIERRAS   | 282.060,74 €          |
| 1.3.2                            | FIRMES VIAL SECUNDARIO  | 256.409,38 €          |
| 1.3.3                            | FIRMES VIAL TERCIARIO   | 163.358,13 €          |
| 1.3.4                            | OBRAS DE DRENAJE  | 216.530,84 €          |
| 1.3.5                            | VARIOS  | 0,00 €                |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.3:</b>                                     | <b>918.359,09 €</b>   |
| <b>1.4.</b>                      | <b>ADICIONALES VIALES</b>   |                       |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 1.4:</b>                                     | <b>49.283,19 €</b>    |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO VIALES:</b>                                  | <b>967.642,28 €</b>   |
| CAPÍTULO 2: PLATAFORMAS          |   |                       |
| 2.1                              | MOVIMIENTO DE TIERRAS APOYO GRÚA PRINCIPAL                        | 176.397,56 €          |
| 2.2                              | MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA MONTAJE PLUMA GRÚA PRINCIPAL     | 74.150,14 €           |
| 2.3                              | MOVIMIENTO DE TIERRAS PLATAFORMA DE PALAS                         | 112.934,05 €          |
| 2.4                              | FIRMES  | 45.307,50 €           |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO PLATAFORMAS:</b>                             | <b>408.789,24 €</b>   |
| CAPÍTULO 3: CIMENTACIONES WTG    |   |                       |
| 3.1                              | MOVIMIENTO DE TIERRAS   | 146.917,61 €          |
| 3.2                              | CIMENTACIONES Y SOLERAS   | 1.216.788,70 €        |
| 3.3                              | VARIOS  | 31.660,30 €           |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO CIMENTACIONES WTG:</b>                       | <b>1.395.366,61 €</b> |
| CAPÍTULO 4: RED DE MEDIA TENSIÓN |   |                       |
| <b>4.1.</b>                      | <b>OBRAS CIVILES CANALIZACIONES RED DE MEDIA TENSIÓN</b>          |                       |
| 4.1.1                            | ZANJAS RMT DIRECTAMENTE ENTEREADO/TERRENO AGRÍCOLA                | 223.813,24 €          |
| 4.1.2                            | ZANJAS RMT BAJO VIAL Y DRENAJES                                   | 12.956,95 €           |
| 4.1.3                            | HINCA BAJO CALZADA  | 0,00 €                |
| 4.1.4                            | VARIOS  | 10.223,46 €           |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 4.1:</b>                                     | <b>246.993,65 €</b>   |
| <b>4.2.</b>                      | <b>RED DE MEDIA TENSIÓN, RED DE FIBRA ÓPTICA, PUESTA A TIERRA</b> |                       |
| 4.2.1                            | SUMINISTRO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS                     | 994.510,38 €          |
| 4.2.2                            | TOMAS DE TIERRA   | 71.572,31 €           |
| 4.2.3                            | RED DE FIBRA ÓPTICA   | 74.009,90 €           |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO 4.2:</b>                                     | <b>1.140.092,59 €</b> |
|                                  | <b>SUBTOTAL CAPÍTULO RED MEDIA TENSIÓN:</b>                       | <b>1.387.086,24 €</b> |

| <b>CAPÍTULO 5: TORRE DE MEDICIÓN DE PARQUE</b> |  |                        |
|--|--|------------------------|
| 5.1  | MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME VIAL DE ACCESO TORRE                   | 16.539,23 €            |
| 5.2  | CANALIZACIÓN/ZANJA ALIMENTACIÓN-F.O                                  | 10.389,37 €            |
| 5.3  | MOVIMIENTO DE TIERRAS Y FIRME PLATAFORMAS APOYO GRÚA Y MONTAJE TORRE | 2.662,14 €             |
| 5.4  | MOVIMIENTO DE TIERRAS CIMENTACIÓN                                    | 1.494,20 €             |
| 5.5  | CIMENTACIÓN Y SOLERA   | 7.456,66 €             |
| 5.6  | ESTRUCTURA   | 105.669,98 €           |
| 5.7  | INSTRUMENTACIÓN  | 19.118,32 €            |
| 5.8  | SERVICIOS  | 45.045,20 €            |
| <b>SUBTOTAL CAPÍTULO TORRE DE MEDICIÓN:</b>    |  | <b>208.375,11 €</b>    |
| <b>CAPÍTULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES</b>    |  |                        |
| <b>SUBTOTAL CAPÍTULO INST. AUXILIARES:</b>     |  | <b>29.639,84 €</b>     |
| <b>CAPÍTULO 7: GENERALES</b>                   |  |                        |
| 7.1  | MEDIO AMBIENTE   | 367.567,04 €           |
| 7.2  | CONTROL DE CALIDAD   | 70.118,82 €            |
| 7.3  | PUESTA EN MARCHA   | 36.350,00 €            |
| 7.4  | VARIOS   | 167.697,58 €           |
| <b>SUBTOTAL CAPÍTULO GENERALES:</b>            |  | <b>641.733,44 €</b>    |
| <b>CAPÍTULO 8: AEROGENERADORES</b>             |  |                        |
| 8.1  | AEROGENERADORES  | 28.616.000,00 €        |
| <b>SUBTOTAL CAPÍTULO AEROGENERADORES:</b>      |  | <b>28.616.000,00 €</b> |
| <b>TOTAL PEM</b>                               |  | <b>33.654.632,75 €</b> |
| GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL 15%    |  | 5.048.194,91 €         |
| SUMA P.E.M +GG+BI                              |  | 38.702.827,67 €        |
| IVA 21%  |  | 8.127.593,81 €         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>                       |  | <b>46.830.421,48 €</b> |

El importe total del Proyecto Modificado I del Parque Eólico "Henar III" asciende a la cantidad de CUARENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA MIL CUATROCIENTOS VENTIÚN euros con CUARENTA Y OCHO céntimos (46.830.421,48 €).

**Zaragoza, Diciembre de 2023**  
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL  
David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

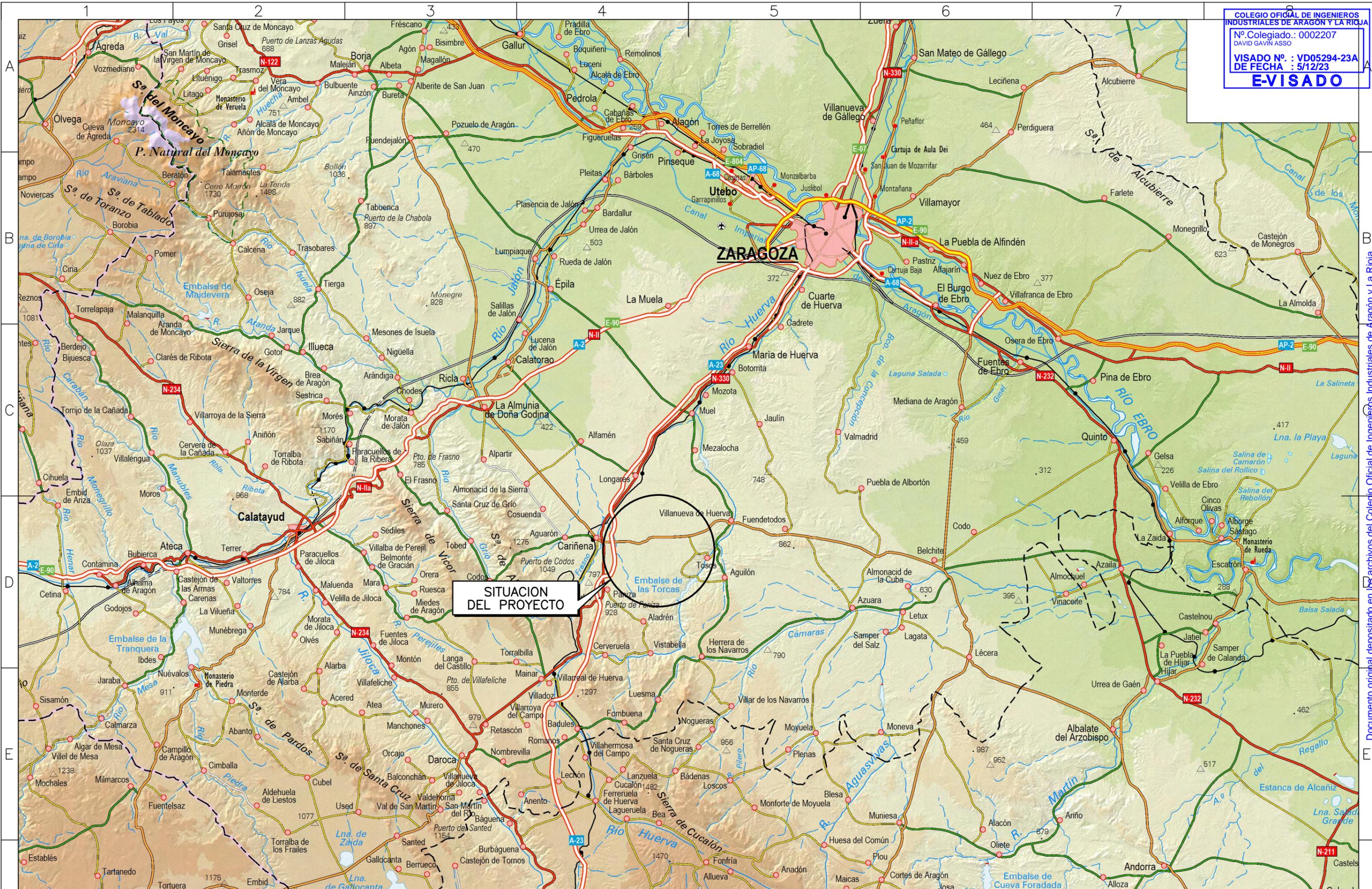


**PARQUE EÓLICO “HENAR III”**  
**PROYECTO MODIFICADO I**

Documento IV.- Planos

|          |  |
|----------|--|
| PLANO 01 | SITUACIÓN  |
| PLANO 02 | EMPLAZAMIENTO  |
| PLANO 03 | PLANTA GENERAL                                       |
| PLANO 04 | PLANTAS TRAZADO DE VIALES                            |
| PLANO 05 | PERFILES LONGITUDINALES                              |
| PLANO 06 | SECCIONES TIPO VIALES                                |
| PLANO 07 | PLATAFORMA TIPO                                      |
| PLANO 08 | OBRA CIVIL: DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T. |
| PLANO 09 | ZANJA Y CANALIZACIONES TIPO                          |
| PLANO 10 | ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.                   |
| PLANO 11 | UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN                            |
| PLANO 12 | RED DE TIERRAS DEL PARQUE                            |
| PLANO 13 | RED DE COMUNICACIONES DEL PARQUE                     |
| PLANO 14 | TORRE DE MEDICIÓN DEL PARQUE                         |
| PLANO 15 | IMPLANTACION Y PARCELARIO                            |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**

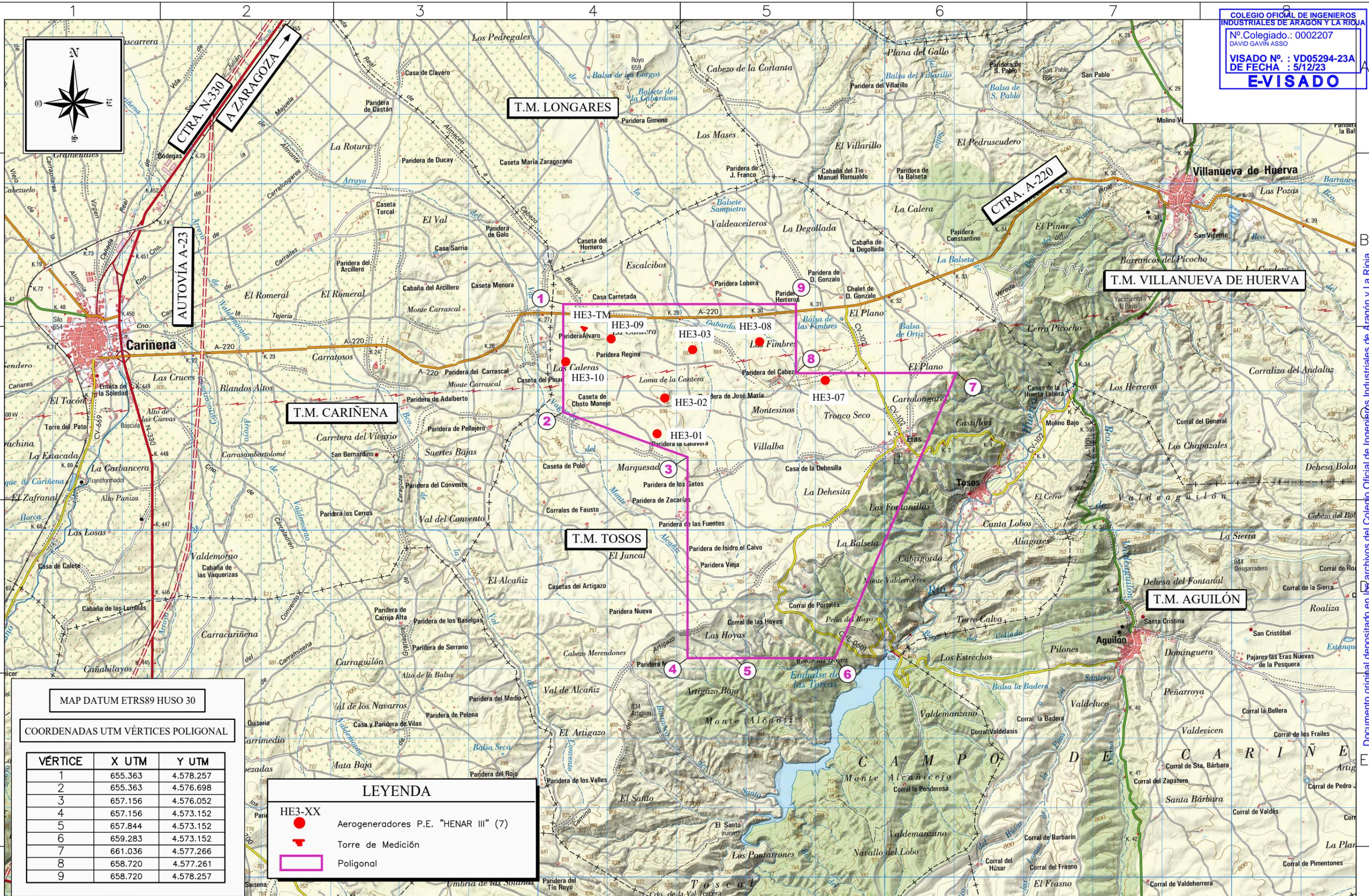


**SITUACION DEL PROYECTO**

|                     |                    |  |                    |                |                 |                 |  |                                     |                         |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|--|-------------------------------------|-------------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b><br><b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br><b>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> |                    |                |                 |                 | <b>Tipo:</b><br><b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | <b>ESCALA :</b><br><b>1/400.000</b> | <b>DIN</b><br><b>A3</b> |
|                     |                    | <b>Plano:</b><br><b>SITUACIÓN</b>  | <b>00</b>          | <b>2023/11</b> |                 |                 |  | <b>Nº Plano:</b><br><b>01</b>       | <b>Hoja: 1 de 1</b>     |
|                     |                    | <b>REV.</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>Fecha</b>   | <b>Dibujado</b> | <b>Revisado</b> | <b>Aprobado</b>                              |                                     |                         |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº R.066572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXTEPQEDYCWVHYZ verificable en https://coitar.e-gestor.es



MAP DATUM ETRS89 HUSO 30  
 COORDENADAS UTM VÉRTICES POLIGONAL

| VÉRTICE | X UTM   | Y UTM     |
|---------|---------|-----------|
| 1       | 655.363 | 4.578.257 |
| 2       | 655.363 | 4.576.698 |
| 3       | 657.156 | 4.576.052 |
| 4       | 657.156 | 4.573.152 |
| 5       | 657.844 | 4.573.152 |
| 6       | 659.283 | 4.573.152 |
| 7       | 661.036 | 4.577.266 |
| 8       | 658.720 | 4.577.261 |
| 9       | 658.720 | 4.578.257 |

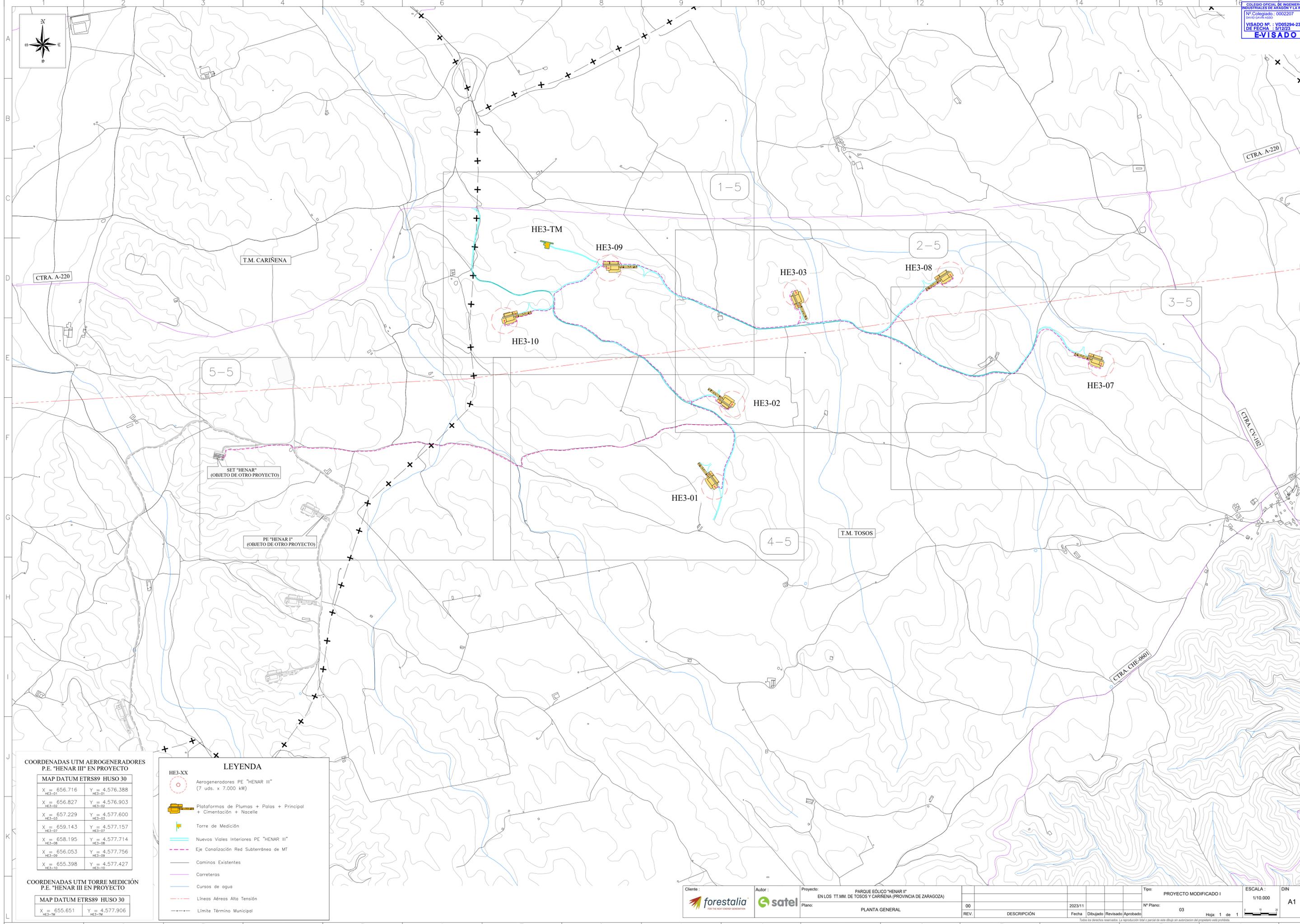
**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores P.E. "HENAR III" (7)
- Torre de Medición
- Poligonal

|   |             |   |                              |                   |         |
|---|-------------|---|------------------------------|-------------------|---------|
| Cliente :<br>   | Autor :<br> | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)<br>Plano: EMPLAZAMIENTO | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I  | ESCALA : 1/50.000 | DIN A3  |
| 00<br>REV. DESCRIPCIÓN Fecha Dibujado Revisado Aprobado |             |   | Nº Plano: 02<br>Hoja: 1 de 1 |                   | 2023/11 |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº R.066572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXETPQEDYCWYHYZ verificable en https://coitar.e-gestion.es



**COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "HENAR III" EN PROYECTO**

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| X <sub>HE3-01</sub> = 656.716 | Y <sub>HE3-01</sub> = 4.576.388 |
| X <sub>HE3-02</sub> = 656.827 | Y <sub>HE3-02</sub> = 4.576.903 |
| X <sub>HE3-03</sub> = 657.229 | Y <sub>HE3-03</sub> = 4.577.600 |
| X <sub>HE3-07</sub> = 659.143 | Y <sub>HE3-07</sub> = 4.577.157 |
| X <sub>HE3-08</sub> = 658.195 | Y <sub>HE3-08</sub> = 4.577.714 |
| X <sub>HE3-09</sub> = 656.053 | Y <sub>HE3-09</sub> = 4.577.756 |
| X <sub>HE3-10</sub> = 655.398 | Y <sub>HE3-10</sub> = 4.577.427 |

**COORDENADAS UTM TORRE MEDICIÓN P.E. "HENAR III" EN PROYECTO**

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| X <sub>HE3-TM</sub> = 655.651 | Y <sub>HE3-TM</sub> = 4.577.906 |
|-------------------------------|---------------------------------|

**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)
- Plataformas de Plumas + Pólas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Torre de Medición
- Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Cursos de agua
- Líneas Aéreas Alta Tensión
- Límite Término Municipal

|                       |             |  |                             |                  |              |
|-----------------------|-------------|--|-----------------------------|------------------|--------------|
| Cliente:              | Autor:      | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR II" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I | ESCALA: 1/10.000 | DIN: A1      |
| Plano: PLANTA GENERAL |             | 00   | 2023/11                     | Nº Plano: 03     | Hoja: 1 de 1 |
| REV.                  | DESCRIPCIÓN | Fecha  | Dibujado                    | Revisado         | Aprobado     |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entradas nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVXFEPEOEWYNYZ - verificable en https://contar.e-gestion.es

**LEYENDA**

HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)

Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa

Nuevos Viales PE "HENAR III"

Sección Tipo Vial Secundario

Sección Tipo Vial Terciario

Eje canalización red subterránea de MT

Desmote

Terraplén

Carreteras Existentes

Caminos Existentes

Cursos de Agua

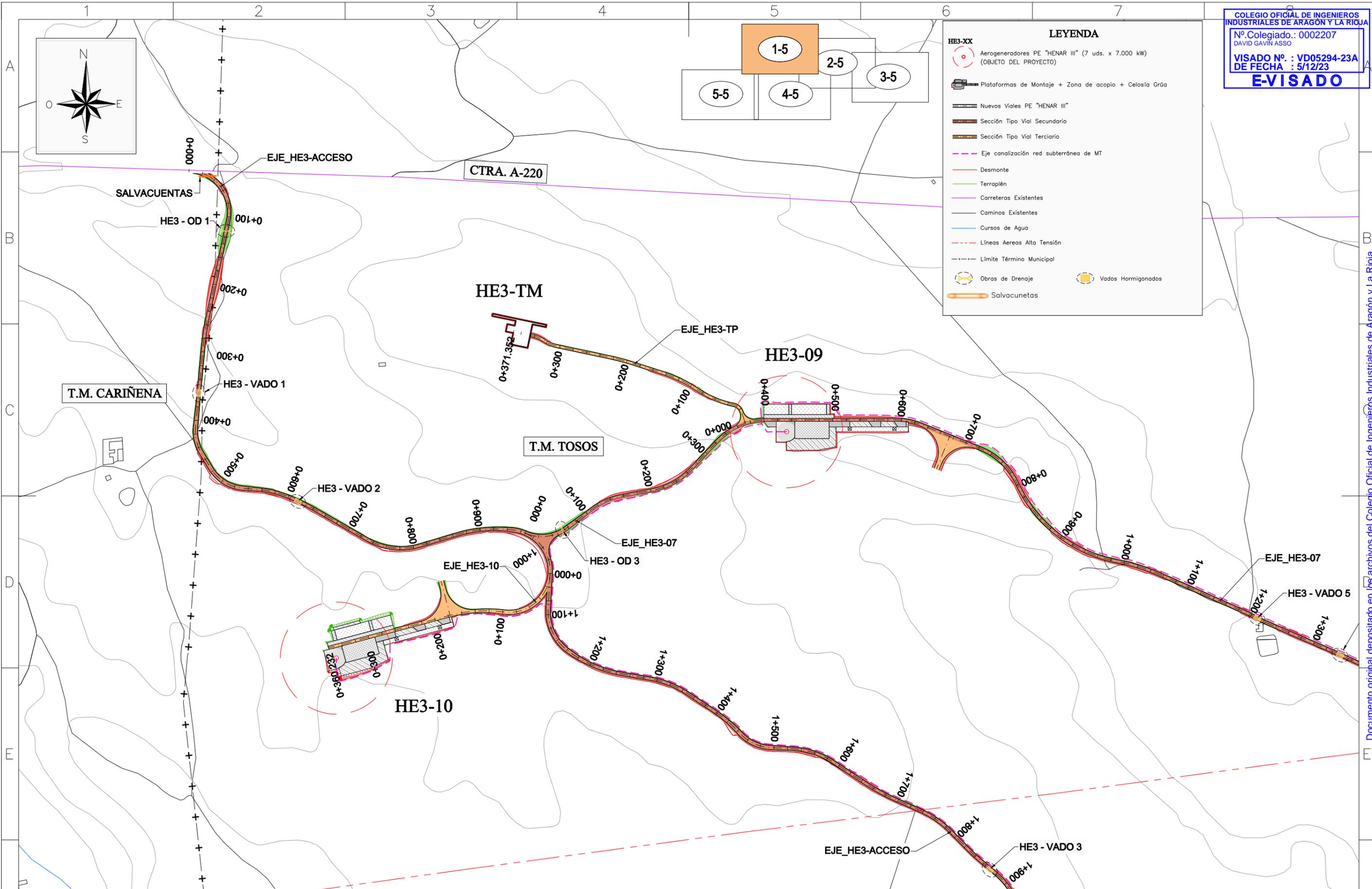
Líneas Aereas Alta Tensión

Límite Término Municipal

Obras de Drenaje

Vados Hormigonados

SalvacUNETAS

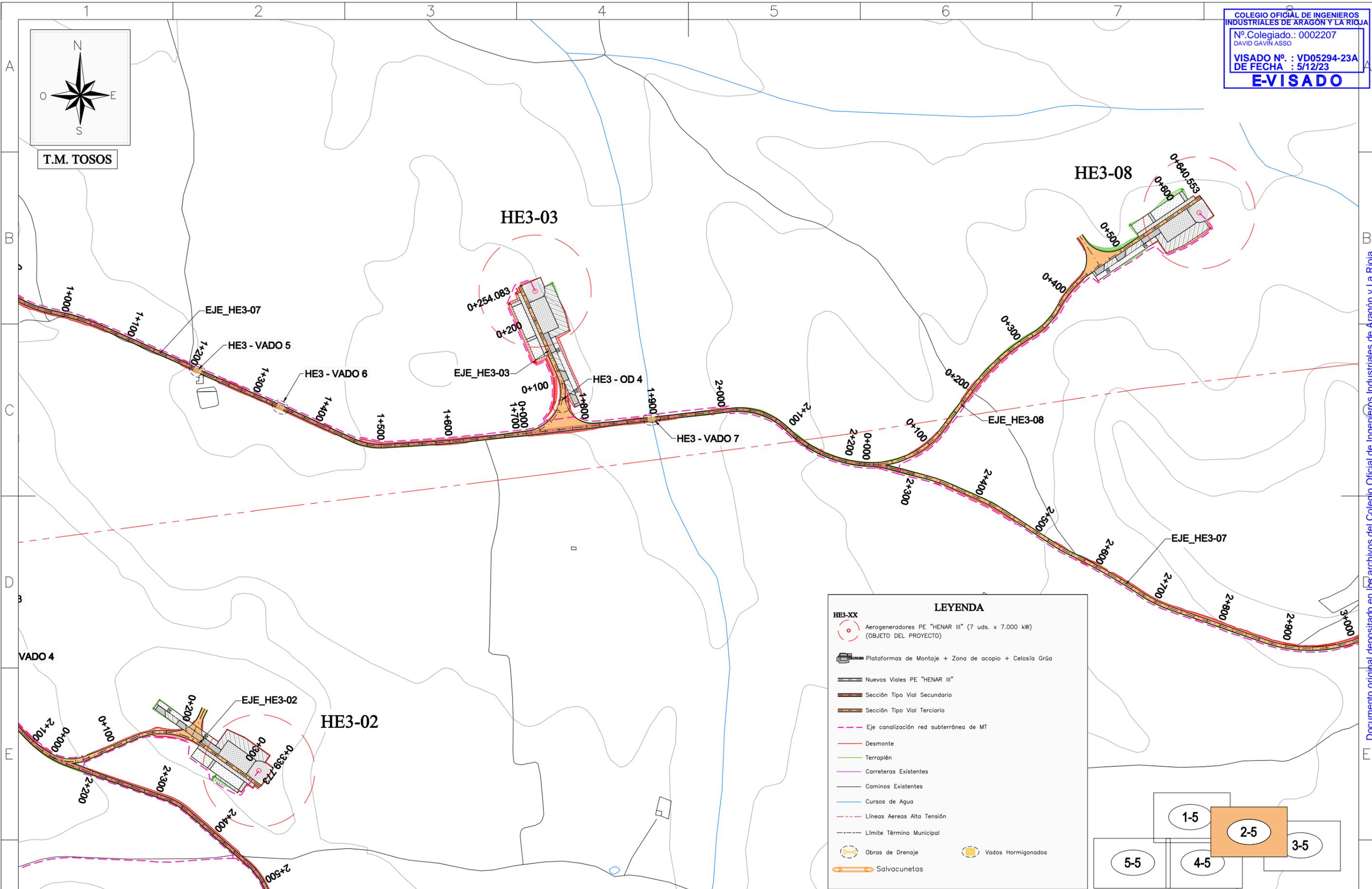


|               |             |   |                             |         |       |          |                  |          |
|---------------|-------------|---|-----------------------------|---------|-------|----------|------------------|----------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I |         |       |          | ESCALA : 1/5.000 | DIN A3   |
|               |             | Plano: PLANTA TRAZADO DE VIALES   | 00                          | 2023/11 | Fecha | Dibujado | Revisado         | Aprobado |
|               |             | REV.  | DESCRIPCIÓN                 |         |       |          | Hoja: 1 de 4     |          |

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

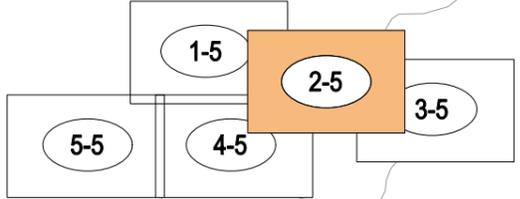


T.M. TOSOS



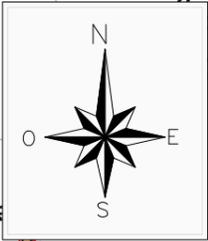
**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetas

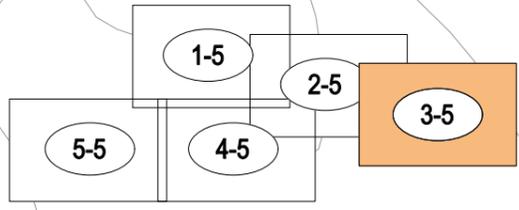
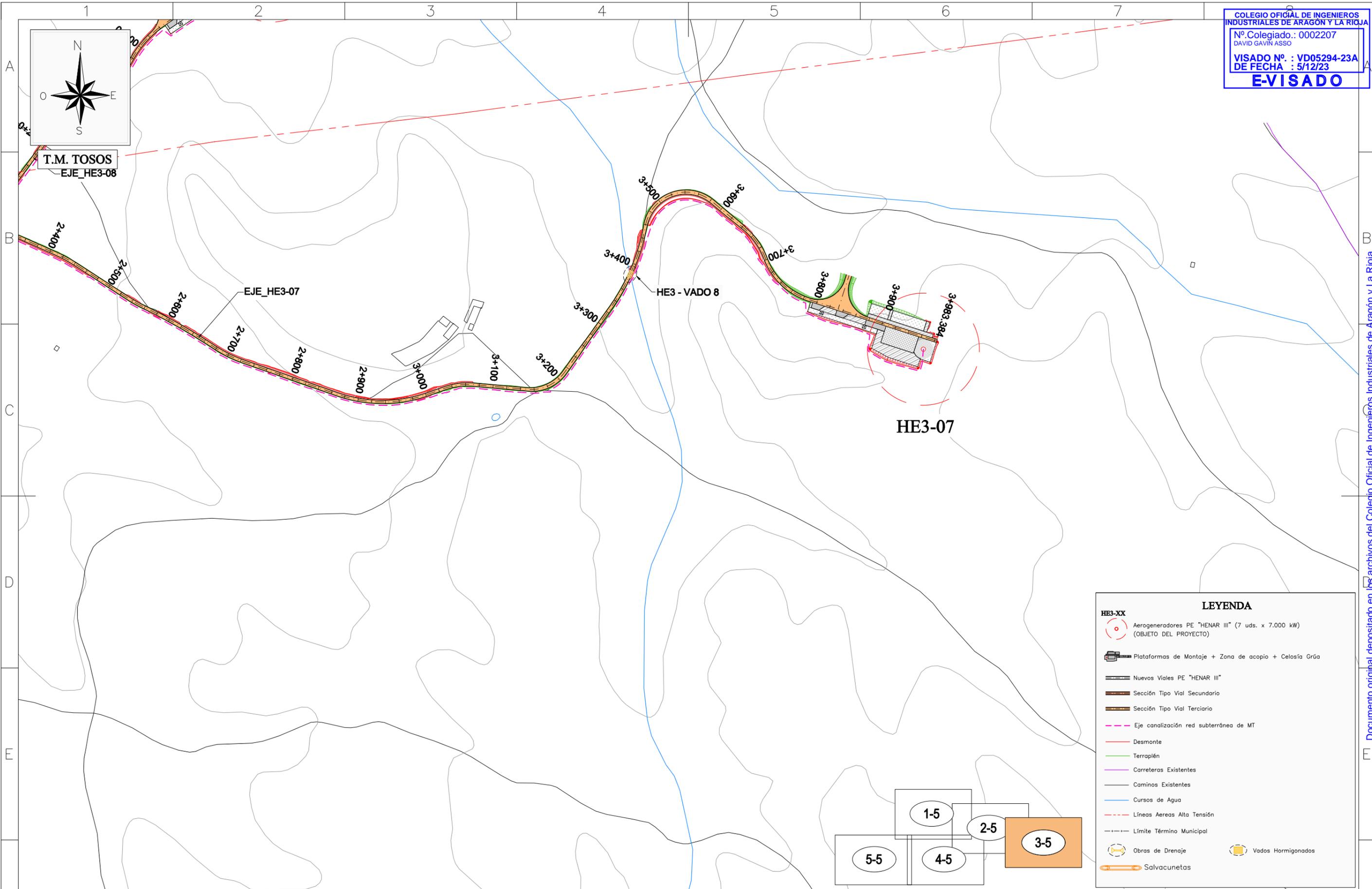


|               |             |  |                                    |                  |          |          |                     |                     |
|---------------|-------------|--|------------------------------------|------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |                  |          |          | ESCALA :<br>1/5.000 | DIN<br><b>A3</b>    |
|               |             | Plano: <b>PLANTA TRAZADO DE VIALES</b>   | 00<br>REV.                         | 2023/11<br>Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado            | Nº Plano: <b>04</b> |

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



T.M. TOSOS  
EJE\_HE3-08



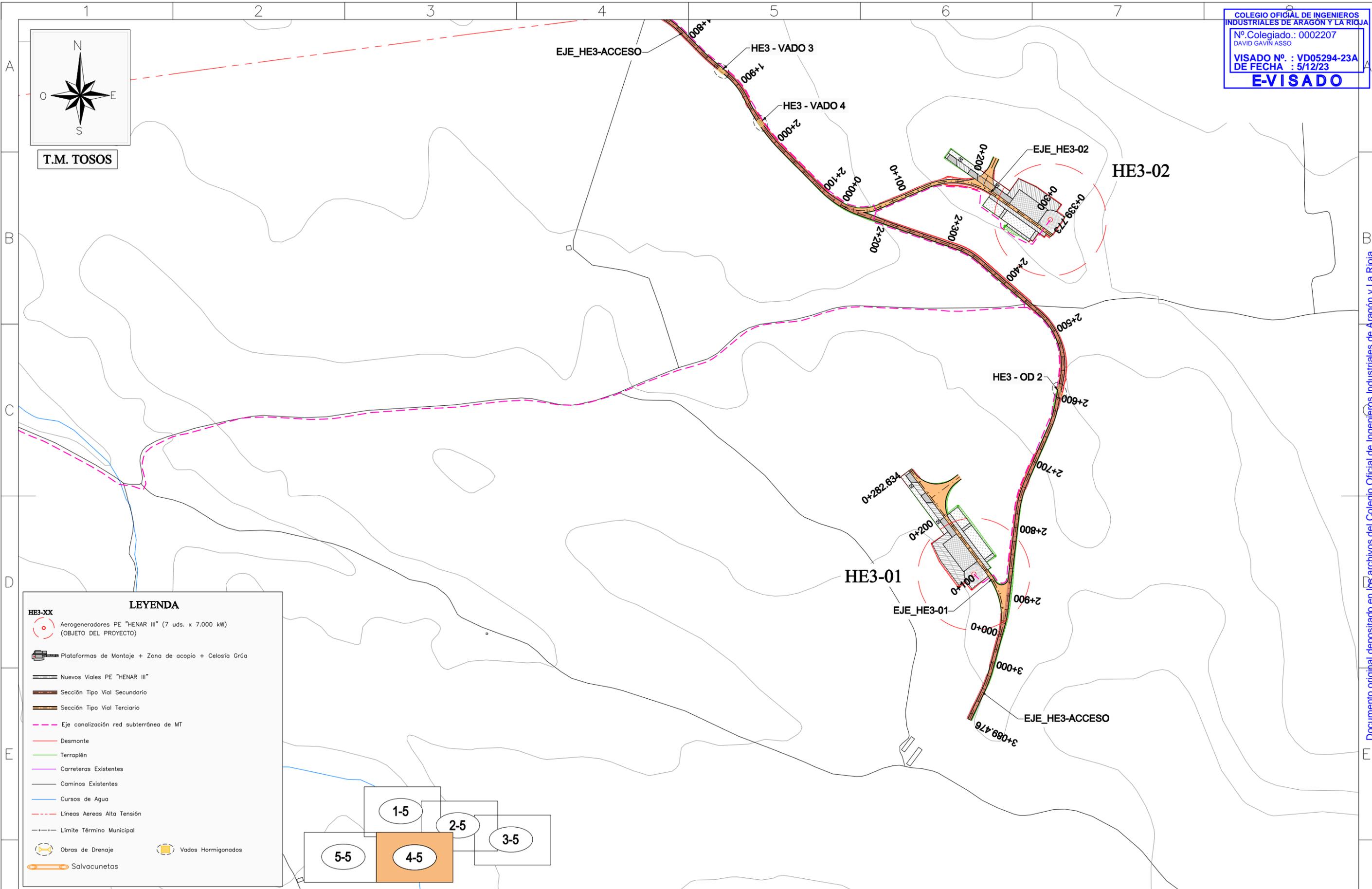
|               |             |  |                                    |                  |          |          |                            |                     |
|---------------|-------------|--|------------------------------------|------------------|----------|----------|----------------------------|---------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |                  |          |          | ESCALA :<br><b>1/5.000</b> | DIN<br><b>A3</b>    |
|               |             | Plano: <b>PLANTA TRAZADO DE VIALES</b>   | 00<br>REV.                         | 2023/11<br>Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado                   | Nº Plano: <b>04</b> |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coiitar.e-geston.es



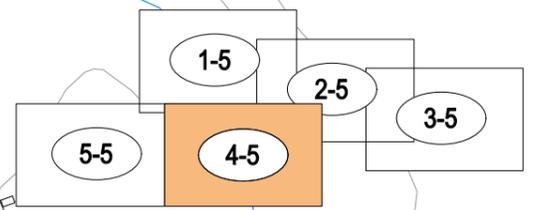
T.M. TOSOS



**LEYENDA**

**HE3-XX**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmante
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetas



|                     |                    |  |             |       |          |                                    |          |                                |                  |
|---------------------|--------------------|--|-------------|-------|----------|------------------------------------|----------|--------------------------------|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |       |          | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |          | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000<br> | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b> PLANTA TRAZADO DE VIALES   |             |       |          | <b>Nº Plano:</b> 04                |          |                                |                  |
|                     |                    | 00   | 2023/11     |       |          |                                    |          |                                |                  |
|                     |                    | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado                           | Aprobado |                                |                  |

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

**LEYENDA**  
 Terreno natural  
 Rasante

PK= 0+753.094  
 CV= 665.902  
 KV= 1000.000  
 W = -0.020  
 Lv= 19.596  
 D = 0.048

PK= 0+059.321  
 CV= 668.399  
 KV= 1000.000  
 W = -0.023  
 Lv= 23.256  
 D = 0.068

PK= 0+172.919  
 CV= 668.094  
 KV= 1000.000  
 W = -0.094  
 Lv= 94.496  
 D = 1.116

PK= 0+312.010  
 CV= 654.575  
 KV= 850.000  
 W = 0.179  
 Lv= 152.393  
 D = -3.415

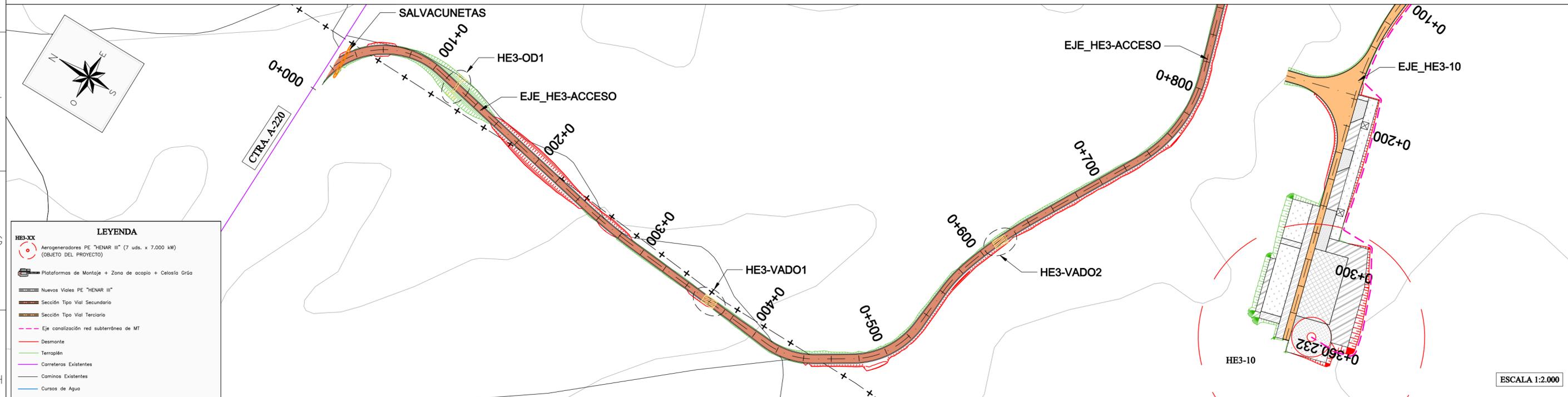
PK= 0+470.709  
 CV= 667.604  
 KV= 900.000  
 W = -0.121  
 Lv= 108.698  
 D = 1.641

PK= 0+571.136  
 CV= 663.720  
 KV= 1900.000  
 W = 0.047  
 Lv= 89.431  
 D = -0.526

PK= 0+721.159  
 CV= 664.979  
 KV= 1000.000  
 W = 0.021  
 Lv= 20.523  
 D = -0.053

EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+000   | 0+100   | 0+200   | 0+300   | 0+400   | 0+500   | 0+600   | 0+700   | 0+800   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|---------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000   | 20.000  | 40.000  | 60.000  | 80.000  | 100.000 | 120.000 | 140.000 | 160.000 | 180.000 | 200.000 | 220.000 | 240.000 | 260.000 | 280.000 | 300.000 | 320.000 | 340.000 | 360.000 | 380.000 | 400.000 | 420.000 | 440.000 | 460.000 | 480.000 | 500.000 | 520.000 | 540.000 | 560.000 | 580.000 | 600.000 | 620.000 | 640.000 | 660.000 | 680.000 | 700.000 | 720.000 | 740.000 | 760.000 | 780.000 | 800.000 |  |  |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 667.180 | 667.591 | 668.002 | 668.338 | 668.344 | 668.290 | 668.236 | 668.080 | 667.539 | 666.599 | 665.258 | 663.518 | 661.584 | 659.974 | 658.835 | 658.166 | 657.968 | 658.240 | 658.983 | 660.197 | 661.799 | 663.434 | 664.773 | 665.667 | 666.117 | 666.122 | 665.684 | 664.973 | 664.447 | 664.133 | 664.028 | 664.130 | 664.298 | 664.466 | 664.633 | 664.801 | 665.010 | 665.523 | 665.962 | 666.153 | 666.339 |  |  |
|                     | TERRENO   | 667.044 | 667.503 | 667.731 | 668.602 | 667.741 | 665.784 | 664.160 | 664.816 | 667.716 | 668.368 | 668.751 | 666.295 | 662.051 | 660.821 | 659.158 | 657.696 | 657.777 | 658.001 | 658.957 | 659.715 | 661.583 | 663.203 | 664.576 | 665.496 | 666.242 | 666.003 | 665.267 | 664.418 | 664.142 | 663.948 | 663.813 | 663.834 | 663.937 | 664.221 | 664.312 | 664.684 | 664.880 | 665.419 | 665.966 | 666.092 | 666.186 |  |  |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |         |         | 0.264   |         |         |         |         | 0.177   | 2.769   | 3.483   | 2.777   | 0.467   | 0.646   | 0.323   |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0.125   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0.003   |         |         |  |  |
|                     | TERRAPLEN | 0.136   | 0.088   | 0.271   | 0.603   | 2.506   | 4.076   | 3.284   |         |         |         |         |         |         | 0.471   | 0.191   | 0.239   | 0.026   | 0.482   | 0.217   | 0.231   | 0.197   | 0.171   |         |         | 0.120   | 0.417   | 0.554   | 0.305   | 0.285   | 0.215   | 0.296   | 0.361   | 0.245   | 0.321   | 0.117   | 0.131   | 0.104   | 0.081   | 0.153   |         |         |  |  |
| CURVATURA           |           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|                     |           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|                     |           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |
|                     |           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |



**LEYENDA**  
 HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)  
 Plataformas de Montaje + Zona de acoplamiento + Celosía Grúa  
 Nuevos Viales PE "HENAR III"  
 Sección Tipo Vial Secundario  
 Sección Tipo Vial Terciario  
 Eje canalización red subterránea de MT  
 Desmonte  
 Terraplén  
 Carreteras Existentes  
 Caminos Existentes  
 Cursos de Agua  
 Líneas Aereas Alta Tensión  
 Límite Término Municipal  
 Obras de Drenaje  
 Vados Hormigonados  
 Salvacunetas

Ciente: **forestalia** Autor: **satel** Proyecto: **PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)** Tipo: **PROYECTO MODIFICADO I** ESCALA: **INDICADAS** DIN: **A2**

Plano: **PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-ACCESO** Nº Plano: **05** ESCALA: **1:2.000**

| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado |
|------|-------------|---------|----------|----------|----------|
| 00   |             | 2023/11 |          |          |          |

Hoja: 1 de 15  
 Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

**LEYENDA**

|  |                 |
|--|-----------------|
|  | Terreno natural |
|  | Rasante         |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 1+592.755 |
| CV= | 679.656   |
| KV= | 850.000   |
| W = | -0.046    |
| Lv= | 39.072    |
| D = | 0.225     |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 0+891.460 |
| CV= | 667.191   |
| KV= | 2000.000  |
| W = | 0.018     |
| Lv= | 36.981    |
| D = | -0.085    |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 0+987.109 |
| CV= | 669.851   |
| KV= | 1000.000  |
| W = | -0.012    |
| Lv= | 12.337    |
| D = | 0.019     |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 1+105.784 |
| CV= | 671.687   |
| KV= | 5000.000  |
| W = | -0.005    |
| Lv= | 25.222    |
| D = | 0.016     |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 1+229.552 |
| CV= | 672.978   |
| KV= | 5000.000  |
| W = | 0.006     |
| Lv= | 30.206    |
| D = | -0.023    |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 1+467.282 |
| CV= | 676.892   |
| KV= | 2000.000  |
| W = | -0.002    |
| Lv= | 4.969     |
| D = | 0.002     |

|     |           |
|-----|-----------|
| PK= | 1+550.904 |
| CV= | 678.062   |
| KV= | 1000.000  |
| W = | 0.024     |
| Lv= | 24.108    |
| D = | -0.073    |

EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+800               | 0+900   | 1+000               | 1+100    | 1+200               | 1+300    | 1+400              | 1+500    | 1+600               |  |
|---------------------|-----------|---------------------|---------|---------------------|----------|---------------------|----------|--------------------|----------|---------------------|--|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 800.000             | 900.000 | 1000.000            | 1100.000 | 1200.000            | 1300.000 | 1400.000           | 1500.000 | 1600.000            |  |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 666.339             | 666.525 | 666.712             | 666.898  | 667.084             | 667.270  | 667.456            | 667.642  | 667.828             |  |
|                     | TERRENO   | 666.186             | 666.246 | 666.485             | 666.684  | 667.019             | 667.400  | 667.870            | 668.318  | 668.755             |  |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |                     |         |                     |          |                     |          |                    | 0.009    |                     |  |
|                     | TERRAPLEN | 0.153               | 0.280   | 0.227               | 0.214    | 0.078               | 0.054    | 0.115              | 0.223    | 0.102               |  |
| CURVATURA           |           | R=100<br>L=80.972 m |         | RECTA<br>L=54.774 m |          | R=200<br>L=85.178 m |          | R=60<br>L=89.351 m |          | RECTA<br>L=52.220 m |  |



**LEYENDA**

|  |  |
|--|--|
|  | Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO) |
|  | Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa                   |
|  | Nuevos Viales PE "HENAR III"   |
|  | Sección Tipo Vial Secundario   |
|  | Sección Tipo Vial Terciario  |
|  | Eje canalización red subterránea de MT                                   |
|  | Desmonte   |
|  | Terraplén  |
|  | Carreteras Existentes  |
|  | Caminos Existentes   |
|  | Cursos de Agua   |
|  | Líneas Aereas Alta Tensión   |
|  | Límite Término Municipal   |
|  | Obras de Drenaje   |
|  | Vados Hormigonados   |
|  | Salvacunetos   |

Ciente: Autor:

Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Plano: PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-ACCESO

|      |             |       |          |                   |
|------|-------------|-------|----------|-------------------|
| 00   | 2023/11     |       |          |                   |
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado Aprobado |

Tipo: PROYECTO MODIFICADO I

Nº Plano: 05

ESCALA: INDICADAS

ESCALA 1:2.000

Hoja: 2 de 15

DIN A2

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FITXE/POED/CWHYZ verificable en https://coliar.e-gestion.es

**LEYENDA**  
 Terreno natural  
 Rasante

PK= 2+223.524  
 CV= 691.520  
 KV= 1000.000  
 W = 0.008  
 Lv= 7.810  
 D = -0.008

PK= 2+319.898  
 CV= 693.595  
 KV= 1000.000  
 W = -0.007  
 Lv= 6.534  
 D = 0.005

PK= 1+631.469  
 CV= 679.351  
 KV= 850.000  
 W = 0.031  
 Lv= 26.381  
 D = -0.102

PK= 1+740.248  
 CV= 681.870  
 KV= 2000.000  
 W = -0.011  
 Lv= 21.780  
 D = 0.030

PK= 1+845.912  
 CV= 683.167  
 KV= 2000.000  
 W = 0.009  
 Lv= 17.588  
 D = -0.019

PK= 1+937.385  
 CV= 685.094  
 KV= 10000.000  
 W = -0.001  
 Lv= 12.588  
 D = 0.002

PK= 2+096.735  
 CV= 688.250  
 KV= 1000.000  
 W = 0.013  
 Lv= 13.399  
 D = -0.022

PK= 2+175.276  
 CV= 690.858  
 KV= 1000.000  
 W = -0.019  
 Lv= 19.478  
 D = 0.047

EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 1+600               | 1+700               | 1+800               | 1+900               | 2+000               | 2+100               | 2+200               | 2+300               | 2+400               |
|---------------------|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 1600.000            | 1700.000            | 1800.000            | 1900.000            | 2000.000            | 2100.000            | 2200.000            | 2300.000            | 2400.000            |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 679.510             | 679.443             | 679.561             | 680.012             | 680.475             | 680.938             | 681.197             | 681.472             | 681.875             |
|                     | TERRENO   | 679.187             | 679.550             | 679.741             | 680.075             | 680.273             | 680.677             | 681.009             | 681.530             | 681.888             |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  | 0.108               | 0.180               | 0.064               |                     |                     |                     |                     |                     | 0.074               |
|                     | TERRAPLEN | 0.323               |                     |                     | 0.201               | 0.261               | 0.392               | 0.306               | 0.224               | 0.228               |
| CURVATURA           |           | RECTA<br>L=55.297 m | R=300<br>L=49.156 m | RECTA<br>L=42.039 m | R=140<br>L=52.863 m | RECTA<br>L=33.199 m | R=300<br>L=28.253 m | RECTA<br>L=29.153 m | R=100<br>L=41.992 m | R=280<br>L=93.086 m |



**LEYENDA**  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 Plataformas de Montaje + Zona de acoplamiento + Celosía Grúa  
 Nuevos Viales PE "HENAR III"  
 Sección Tipo Vial Secundario  
 Sección Tipo Vial Terciario  
 Eje canalización red subterránea de MT  
 Desmonte  
 Terraplén  
 Carreteras Existentes  
 Caminos Existentes  
 Cursos de Agua  
 Líneas Aereas Alta Tensión  
 Límite Término Municipal  
 Obras de Drenaje  
 Vados Hormigonados  
 Salvacunetas

Ciente: **forestalia**  
 Autor: **satel**  
 Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)  
 Plano: PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-ACCESO

|      |             |       |          |          |          |
|------|-------------|-------|----------|----------|----------|
| 00   | 2023/11     |       |          |          |          |
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado |
|      |             |       |          |          |          |

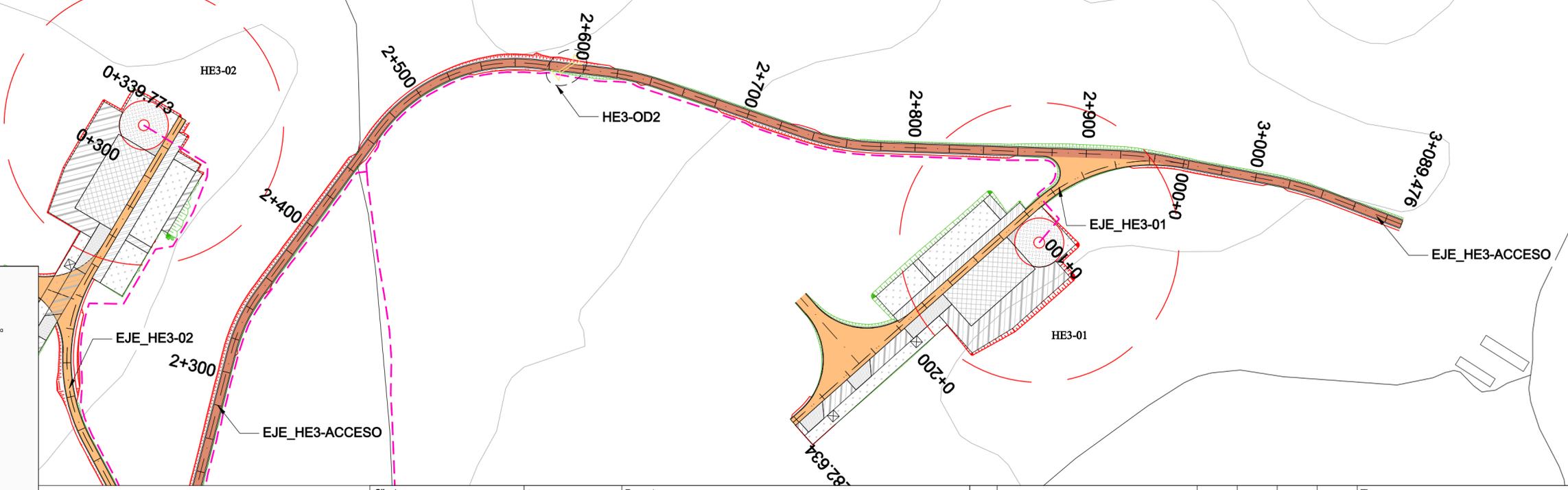
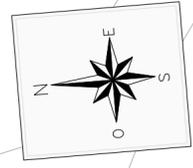
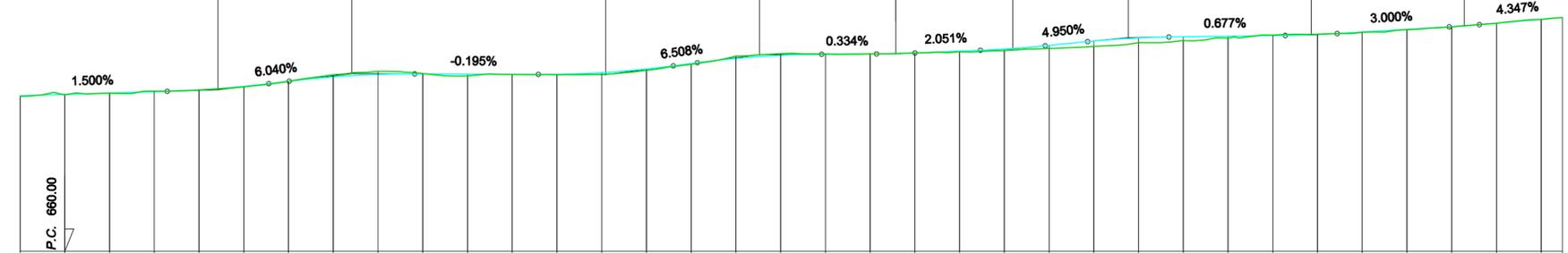
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Tipo: PROYECTO MODIFICADO I  
 Nº Plano: 05  
 Hoja: 3 de 15  
 ESCALA: INDICADAS  
 DIN A2

**LEYENDA**  
 Terreno natural  
 Rasante

EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 2+400                | 2+500    | 2+600                | 2+700    | 2+800               | 2+900    | 3+000               | 3+089.476 |                     |          |                     |          |                      |          |                     |          |                     |          |                     |          |                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |
|---------------------|-----------|----------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|-----------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 2400.000             | 2420.000 | 2440.000             | 2460.000 | 2480.000            | 2500.000 | 2520.000            | 2540.000  | 2560.000            | 2580.000 | 2600.000            | 2620.000 | 2640.000             | 2660.000 | 2680.000            | 2700.000 | 2720.000            | 2740.000 | 2760.000            | 2780.000 | 2800.000            | 2820.000 | 2840.000 | 2860.000 | 2880.000 | 2900.000 | 2920.000 | 2940.000 | 2960.000 | 2980.000 | 3000.000 | 3020.000 | 3040.000 | 3060.000 | 3080.000 | 3089.476 |         |         |         |         |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 694.797              | 695.097  | 695.397              | 695.697  | 696.099             | 696.893  | 698.029             | 699.021   | 699.568             | 699.678  | 699.699             | 699.600  | 699.600              | 699.582  | 700.480             | 701.820  | 703.692             | 703.138  | 703.834             | 704.087  | 704.154             | 704.387  | 704.778  | 705.245  | 706.068  | 707.053  | 707.743  | 707.986  | 708.122  | 708.257  | 708.497  | 708.658  | 708.821  | 709.058  | 709.258  | 709.476  | 710.258 | 710.981 | 711.821 | 712.333 |
|                     | TERRENO   | 694.641              | 694.986  | 695.387              | 695.821  | 696.076             | 696.770  | 698.001             | 699.489   | 700.288             | 699.787  | 699.227             | 699.529  | 699.482              | 699.582  | 700.480             | 701.820  | 703.692             | 703.138  | 704.224             | 704.144  | 704.186             | 704.392  | 704.646  | 704.880  | 705.380  | 705.838  | 706.689  | 707.136  | 707.686  | 708.368  | 708.576  | 708.981  | 709.598  | 710.200  | 710.981  | 711.856  | 712.301 |         |         |         |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |                      |          | 0.124                |          |                     |          | 0.468               | 0.700     | 0.089               |          |                     |          |                      |          |                     | 0.555    | 0.391               | 0.057    | 0.032               | 0.025    |                     |          |          |          |          | 0.111    | 0.080    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |
|                     | TERRAPLEN | 0.156                | 0.131    | 0.030                |          | 0.022               | 0.113    | 0.028               |           |                     |          | 0.412               | 0.071    | 0.117                | 0.385    | 0.300               | 0.181    |                     |          |                     |          |                     |          | 0.132    | 0.365    | 0.868    | 1.215    | 1.054    | 0.850    | 0.436    |          |          | 0.077    | 0.059    | 0.058    | 0.070    | 0.065    | 0.032   |         |         |         |
| CURVATURA           |           | RECTA<br>L=116.053 m |          | R=100<br>L=105.101 m |          | RECTA<br>L=41.728 m |          | R=150<br>L=32.090 m |           | RECTA<br>L=88.059 m |          | R=150<br>L=44.167 m |          | RECTA<br>L=142.072 m |          | R=150<br>L=22.857 m |          | RECTA<br>L=66.933 m |          | R=200<br>L=35.822 m |          | RECTA<br>L=44.082 m |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |



**LEYENDA**  
 HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)  
 Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa  
 Nuevos Viales PE "HENAR III"  
 Sección Tipo Vial Secundario  
 Sección Tipo Vial Terciario  
 Eje canalización red subterránea de MT  
 Desmonte  
 Terraplén  
 Carreteras Existentes  
 Caminos Existentes  
 Cursos de Agua  
 Líneas Aereas Alta Tensión  
 Límite Término Municipal  
 Obras de Drenaje  
 Vados Hormigonados  
 Salvacunetos

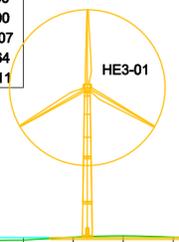
|            |        |   |  |       |         |           |           |           |                       |           |      |
|------------|--------|---|--|-------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|-----------|------|
| Ciente:    | Autor: | Proyecto:   | Plano:                                   | Rev.: | Fecha:  | Dibujado: | Revisado: | Aprobado: | Tipo:                 | ESCALA:   | DIN: |
| forestalia | satel  | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-ACCESO | 00    | 2023/11 |           |           |           | PROYECTO MODIFICADO I | INDICADAS | A2   |
|            |        |   |  |       |         |           |           |           | Nº Plano: 05          | 0 10 20   |      |
|            |        |   |  |       |         |           |           |           | Hoja: 4 de 15         |           |      |

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

**LEYENDA**

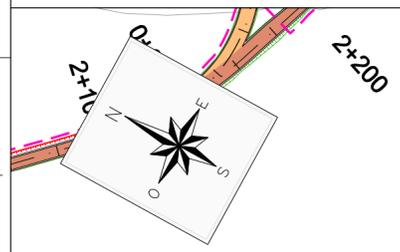
- Terreno natural
- Rasante

PK= 0+050.000  
 CV= 707.900  
 KV= 2000.000  
 W = 0.007  
 Lv= 13.564  
 D = -0.011



EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+000   | 0+100               | 0+200                | 0+282.634 |
|---------------------|-----------|---------|---------------------|----------------------|-----------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000   | 100.000             | 200.000              | 282.634   |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 708.239 | 707.900             | 707.900              | 707.900   |
|                     | TERRENO   | 708.134 | 707.976             | 707.475              | 707.987   |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  | 0.022   | 0.076               | 0.089                | 0.023     |
|                     | TERRAPLEN | 0.105   | 0.110               | 0.425                | 0.087     |
| CURVATURA           |           |         | R=100<br>L=91.453 m | RECTA<br>L=191.181 m |           |



**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos



ESCALA 1:2.000

Ciente: **forestalia** Autor: **satel** Proyecto: **PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)** Tipo: **PROYECTO MODIFICADO I** ESCALA: **INDICADAS** DIN: **A2**

|      |             |       |          |          |          |
|------|-------------|-------|----------|----------|----------|
| 00   | 2023/11     |       |          |          |          |
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado |
|      |             |       |          |          |          |

Nº Plano: 05 Hoja: 5 de 15

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7POEDYCWYHZ verificable en https://coliar.e-gestion.es

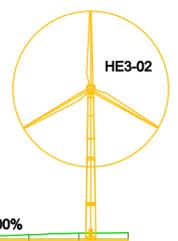
**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante

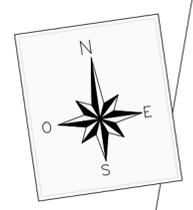
EH:1/2000  
 EV:1/1000

PK= 0+073.172  
 CV= 691.879  
 KV= 900.000  
 W = 0.066  
 Lv= 59.630  
 D = -0.494

PK= 0+194.381  
 CV= 704.000  
 KV= 850.000  
 W = -0.100  
 Lv= 85.000  
 D = 1.062



| P.K.                |           | 0+000              |         | 0+100               |         | 0+200                |         | 0+339.773            |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------------------|-----------|--------------------|---------|---------------------|---------|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000              | 20.000  | 40.000              | 60.000  | 80.000               | 100.000 | 120.000              | 140.000 | 160.000 | 180.000 | 200.000 | 220.000 | 240.000 | 260.000 | 280.000 | 300.000 | 320.000 | 339.773 |         |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 689.410            | 690.085 | 690.760             | 691.589 | 692.856              | 694.567 | 696.562              | 698.562 | 700.523 | 702.097 | 703.200 | 703.832 | 704.000 | 704.000 | 704.000 | 704.000 | 704.000 | 704.000 | 704.000 |
|                     | TERRENO   | 688.724            | 689.238 | 690.542             | 691.476 | 692.864              | 694.581 | 696.564              | 698.555 | 701.065 | 703.102 | 703.669 | 703.988 | 704.211 | 704.370 | 704.576 | 704.838 | 705.179 | 705.248 | 705.248 |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |                    |         |                     | 0.009   | 0.014                | 0.002   |                      | 0.542   | 1.006   | 0.469   | 0.156   | 0.211   | 0.370   | 0.576   | 0.838   | 1.179   | 1.248   |         |         |
|                     | TERRAPLEN | 0.686              | 0.847   | 0.218               | 0.112   |                      |         | 0.007                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| CURVATURA           |           | R=60<br>L=57.461 m |         | RECTA<br>L=75.044 m |         | RECTA<br>L=102.770 m |         | RECTA<br>L=104.499 m |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |



**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos

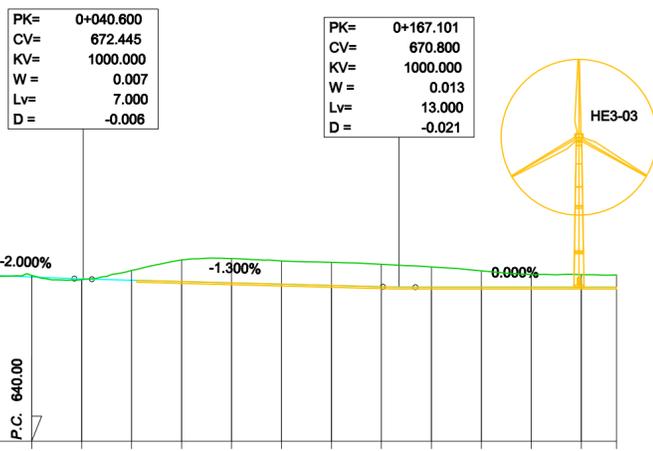
ESCALA 1:2.000

|         |                                      |        |       |             |   |           |                       |          |           |     |    |
|---------|--------------------------------------|--------|-------|-------------|---|-----------|-----------------------|----------|-----------|-----|----|
| Ciente: | forestalia                           | Autor: | satel | Proyecto:   | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo:     | PROYECTO MODIFICADO I | ESCALA:  | INDICADAS | DIN | A2 |
| Plano:  | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-02 | REV.   | 00    | Fecha       | 2023/11   | Nº Plano: | 05                    | Hoja:    | 6 de 15   |     |    |
|         |                                      |        |       | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado  | Revisado              | Aprobado |           |     |    |

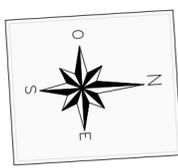
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante

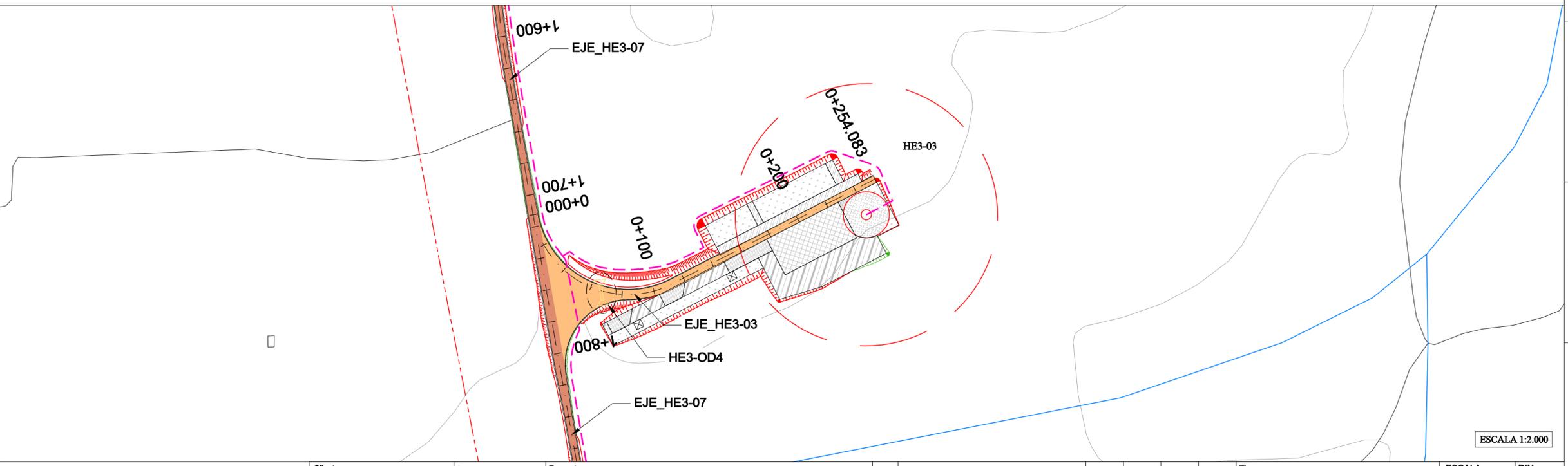


| P.K.                |           | 0+000              |         | 0+100               |         | 0+200   |         | 0+254.083 |         |                      |         |         |         |         |         |
|---------------------|-----------|--------------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000              | 20.000  | 40.000              | 60.000  | 80.000  | 100.000 | 120.000   | 140.000 | 160.000              | 180.000 | 200.000 | 220.000 | 240.000 | 254.083 |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 673.257            | 672.857 | 672.461             | 672.192 | 671.932 | 671.672 | 671.412   | 671.152 | 670.892              | 670.800 | 670.800 | 670.800 | 670.800 | 670.800 |
|                     | TERRENO   | 673.042            | 673.153 | 672.293             | 674.159 | 676.263 | 676.518 | 676.044   | 675.771 | 675.376              | 674.846 | 674.071 | 673.327 | 673.291 | 673.252 |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  | 0.296              |         | 1.966               |         | 4.331   | 4.846   | 4.632     | 4.619   | 4.483                | 4.046   | 3.271   | 2.527   | 2.491   | 2.452   |
|                     | TERRAPLEN | 0.215              |         | 0.168               |         |         |         |           |         |                      |         |         |         |         |         |
| CURVATURA           |           | RECTA<br>L=0.000 m |         | R=60<br>L=112.459 m |         |         |         |           |         | RECTA<br>L=141.624 m |         |         |         |         |         |



**LEYENDA**

- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos



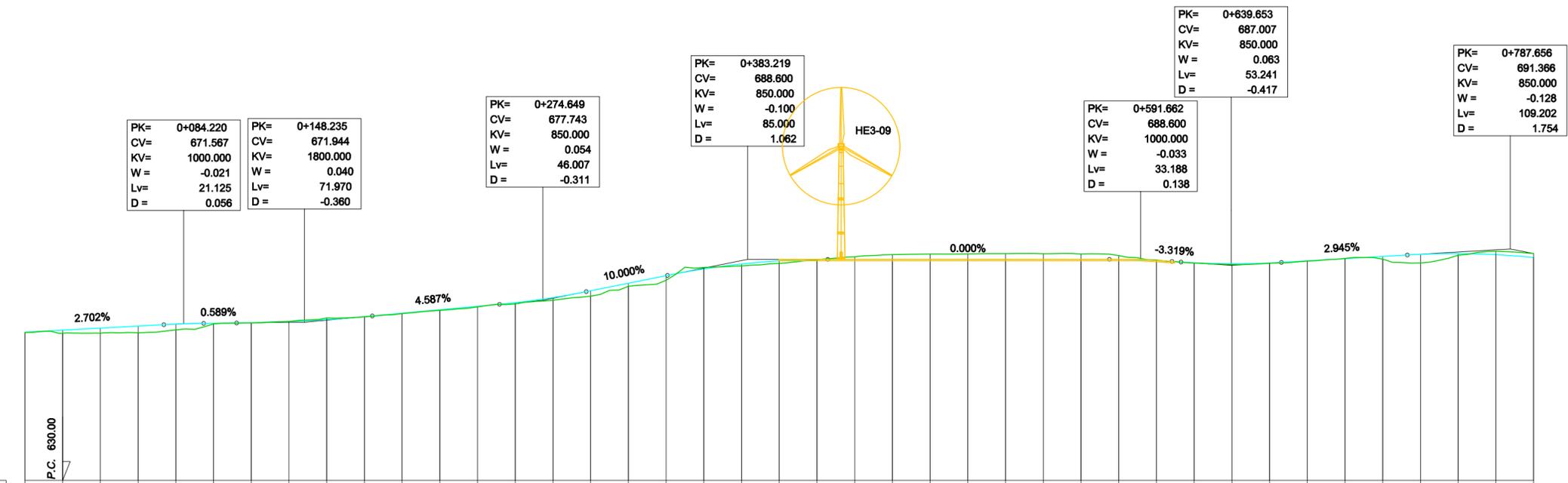
ESCALA 1:2.000

|            |             |   |                       |          |          |               |
|------------|-------------|---|-----------------------|----------|----------|---------------|
| Ciente:    | Autor:      | Proyecto:   | Tipo:                 |          |          |               |
| forestalia | satel       | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | PROYECTO MODIFICADO I |          |          |               |
| Plano:     |             | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-03  | Nº Plano:             |          | 05       |               |
| REV.       | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado              | Revisado | Aprobado | Hoja: 7 de 15 |
| 00         |             | 2023/11   |                       |          |          |               |

ESCALA INDICADAS A2

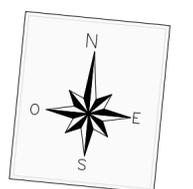
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

**LEYENDA**  
 Terreno natural  
 Rasante

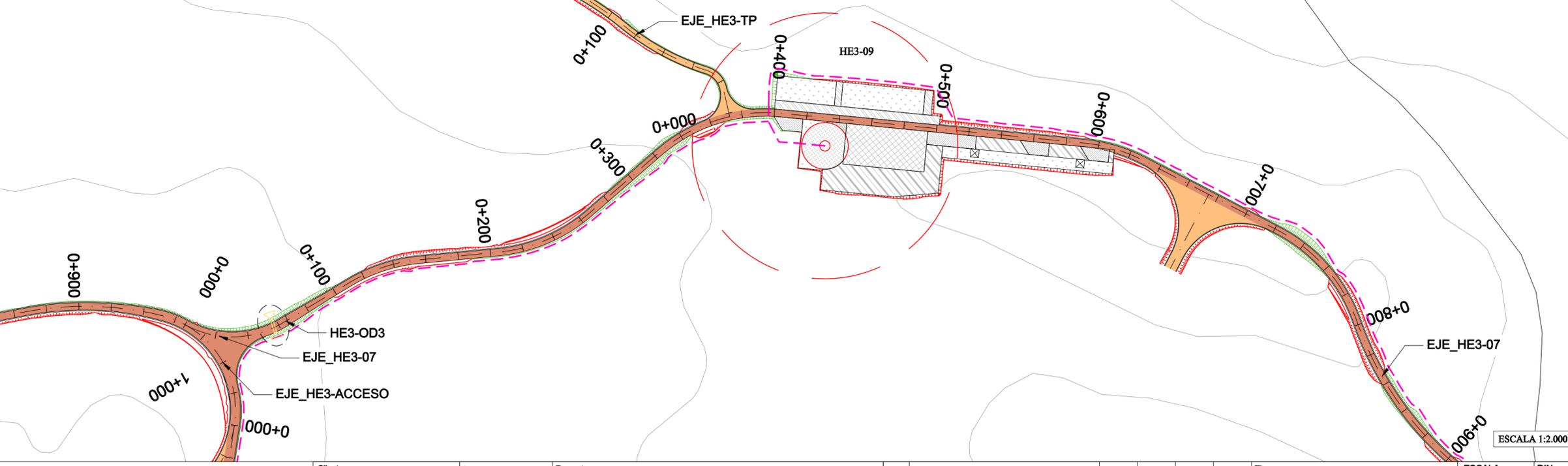


EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+000              | 0+100               | 0+200               | 0+300               | 0+400               | 0+500               | 0+600               | 0+700                | 0+800               |
|---------------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000              | 100.000             | 200.000             | 300.000             | 400.000             | 500.000             | 600.000             | 700.000              | 800.000             |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 669.292            | 669.832             | 670.372             | 670.913             | 671.453             | 671.993             | 672.533             | 673.073              | 673.613             |
|                     | TERRENO   | 669.202            | 669.010             | 669.014             | 669.132             | 671.433             | 671.660             | 671.794             | 672.109              | 672.647             |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |                    |                     |                     | 0.023               | 0.424               |                     |                     |                      |                     |
|                     | TERRAPLEN | 0.089              | 0.822               | 1.359               | 1.781               | 1.531               | 0.172               | 0.041               | 0.023                | 0.424               |
| CURVATURA           |           | R=60<br>L=62.853 m | RECTA<br>L=47.696 m | R=100<br>L=44.741 m | RECTA<br>L=49.359 m | R=100<br>L=61.964 m | RECTA<br>L=56.606 m | R=100<br>L=81.282 m | RECTA<br>L=186.725 m | R=100<br>L=38.060 m |



**LEYENDA**  
 HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)  
 Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa  
 Nuevos Viales PE "HENAR III"  
 Sección Tipo Vial Secundario  
 Sección Tipo Vial Terciario  
 Eje canalización red subterránea de MT  
 Desmonte  
 Terraplén  
 Carreteras Existentes  
 Caminos Existentes  
 Cursos de Agua  
 Líneas Aereas Alta Tensión  
 Límite Término Municipal  
 Obras de Drenaje  
 Vados Hormigonados  
 Salvacunetas

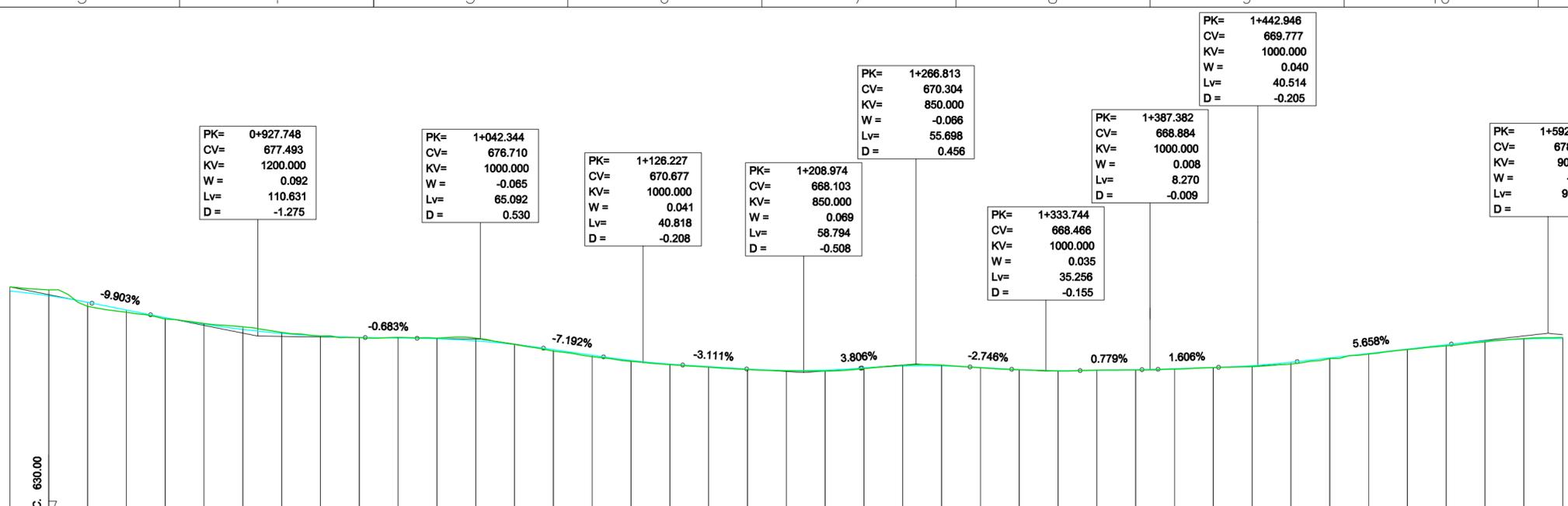


ESCALA 1:2.000

|         |                                      |        |       |           |   |           |                       |         |           |      |    |
|---------|--------------------------------------|--------|-------|-----------|---|-----------|-----------------------|---------|-----------|------|----|
| Ciente: | forestalia                           | Autor: | satel | Proyecto: | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo:     | PROYECTO MODIFICADO I | ESCALA: | INDICADAS | DIN: | A2 |
| Plano:  | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-07 | REV.   | 00    | Fecha:    | 2023/11   | Nº Plano: | 05                    | Hoja:   | 8 de 15   |      |    |

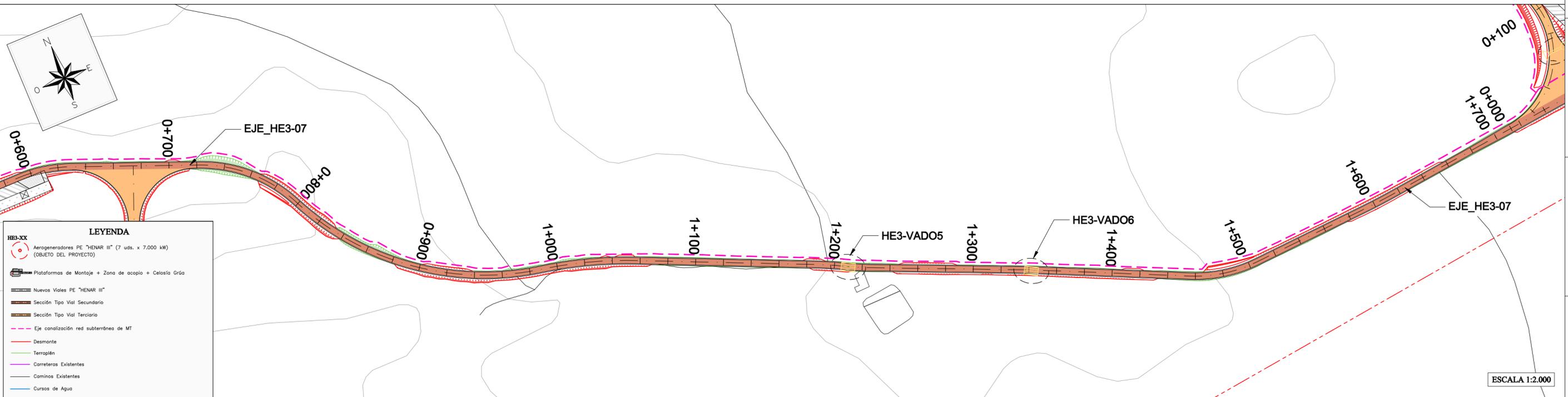
**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+800   | 0+900   | 1+000                | 1+100               | 1+200                | 1+300                           | 1+400                | 1+500                | 1+600                |
|---------------------|-----------|---------|---------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 800.000 | 900.000 | 1000.000             | 1100.000            | 1200.000             | 1300.000                        | 1400.000             | 1500.000             | 1600.000             |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 689.093 | 687.871 | 686.179              | 684.202             | 682.245              | 680.557                         | 679.203              | 678.182              | 677.494              |
|                     | TERRENO   | 689.164 | 689.373 | 685.152              | 683.627             | 681.869              | 680.743                         | 679.868              | 678.443              | 677.504              |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  | 1.071   | 1.502   |                      | 0.185               | 0.665                | 0.261                           | 0.010                |                      | 0.177                |
|                     | TERRAPLEN |         | 1.027   | 0.575                | 0.376               |                      | 0.051                           | 0.395                | 0.373                | 0.262                |
| CURVATURA           |           |         |         | R=200<br>L=190.110 m | R=300<br>L=68.569 m | RECTA<br>L=132.126 m | R=200R=200<br>L=16.892+16.612 m | RECTA<br>L=104.085 m | R=1000<br>L=25.057 m | RECTA<br>L=102.765 m |



**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos

ESCALA 1:2.000

Ciente: **forestalia** Autor: **satel**

Proyecto: **PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

Plano: **PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-07**

|      |             |       |                            |
|------|-------------|-------|----------------------------|
| 00   | 2023/11     |       |                            |
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado Revisado Aprobado |

Tipo: **PROYECTO MODIFICADO I** ESCALA: **INDICADAS** DIN: **A2**

Nº Plano: **05** Hoja: **9** de **15**

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

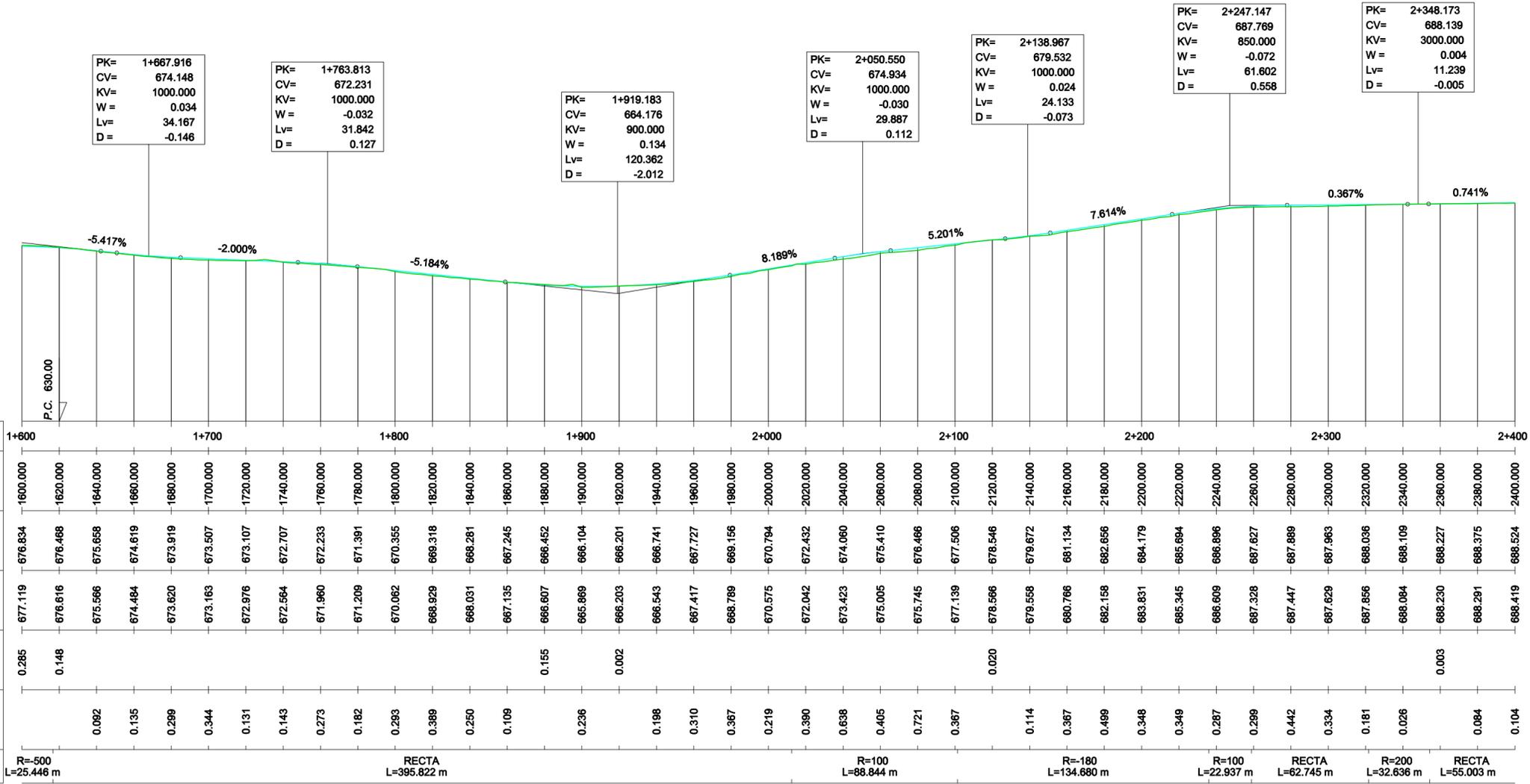
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FITXE/PQED/CWHYZ verificable en https://coliar.e-gestion.es

**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H

EH:1/2000  
EV:1/1000



**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Curso de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos

ESCALA 1:2.000

|         |                                      |        |       |           |   |           |                       |         |           |     |    |
|---------|--------------------------------------|--------|-------|-----------|---|-----------|-----------------------|---------|-----------|-----|----|
| Ciente: | forestalia                           | Autor: | satel | Proyecto: | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo:     | PROYECTO MODIFICADO I | ESCALA: | INDICADAS | DIN | A2 |
| Plano:  | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-07 | REV.   | 00    | Fecha:    | 2023/11   | Nº Plano: | 05                    | Hoja:   | 10 de 15  |     |    |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FTYE7POEDYCWYHZ verificable en https://coliar.e-gestion.es

**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante

|   |   |   |   |   |   |  |   |  |
|---|---|---|---|---|---|--|---|--|
| PK= 2+444.613<br>CV= 688.854<br>KV= 5000.000<br>W = 0.016<br>Lv= 78.538<br>D = -0.154 | PK= 2+629.263<br>CV= 693.124<br>KV= 1000.000<br>W = 0.040<br>Lv= 40.505<br>D = -0.205 | PK= 2+697.805<br>CV= 697.485<br>KV= 1000.000<br>W = -0.038<br>Lv= 38.372<br>D = 0.184 | PK= 2+867.391<br>CV= 701.767<br>KV= 3000.000<br>W = 0.014<br>Lv= 42.218<br>D = -0.074 | PK= 2+947.235<br>CV= 704.907<br>KV= 1000.000<br>W = 0.011<br>Lv= 11.357<br>D = -0.016 | PK= 2+987.436<br>CV= 706.945<br>KV= 1000.000<br>W = -0.063<br>Lv= 62.701<br>D = 0.491 | PK= 3+102.218<br>CV= 706.675<br>KV= 900.000<br>W = 0.021<br>Lv= 18.566<br>D = -0.048 | PK= 3+059.442<br>CV= 706.080<br>KV= 1000.000<br>W = 0.026<br>Lv= 25.927<br>D = -0.084 | PK= 3+160.754<br>CV= 708.696<br>KV= 900.000<br>W = -0.089<br>Lv= 80.202<br>D = 0.893 |
|---|---|---|---|---|---|--|---|--|

EH:1/2000  
EV:1/1000

| P.K.  | DISTANCIA AL ORIGEN |         | ORDENADAS | COTAS ROJAS | CURVATURA                        |
|-------|---------------------|---------|-----------|-------------|----------------------------------|
|       | RASANTE             | TERRENO |           |             |                                  |
| 2+400 | 2400.000            | 688.524 | 688.419   | 0.104       | RECTA R=200<br>L=55.006+80.798 m |
| 2+420 | 2420.000            | 688.693 | 688.734   | 0.090       |                                  |
| 2+440 | 2440.000            | 688.940 | 688.850   | 0.110       |                                  |
| 2+460 | 2460.000            | 689.267 | 689.157   | 0.157       |                                  |
| 2+480 | 2480.000            | 689.674 | 689.517   | 0.110       |                                  |
| 2+500 | 2500.000            | 690.135 | 690.025   | 0.184       | RECTA L=92.648 m                 |
| 2+520 | 2520.000            | 690.597 | 690.413   | 0.130       | R=-200<br>L=24.627 m             |
| 2+540 | 2540.000            | 691.060 | 690.930   | 0.175       |                                  |
| 2+560 | 2560.000            | 691.522 | 691.347   | 0.060       |                                  |
| 2+580 | 2580.000            | 691.985 | 691.924   | 0.116       | R=900<br>L=118.505 m             |
| 2+600 | 2600.000            | 692.447 | 692.331   | 0.228       |                                  |
| 2+620 | 2620.000            | 692.970 | 692.904   | 0.201       |                                  |
| 2+640 | 2640.000            | 693.852 | 693.667   | 0.239       |                                  |
| 2+660 | 2660.000            | 695.079 | 694.851   | 0.121       | R=-200<br>L=49.289 m             |
| 2+680 | 2680.000            | 696.351 | 696.150   | 0.132       |                                  |
| 2+700 | 2700.000            | 697.396 | 697.156   | 0.021       |                                  |
| 2+720 | 2720.000            | 698.045 | 697.924   | 0.085       | RECTA L=143.546 m                |
| 2+740 | 2740.000            | 698.550 | 698.418   | 0.089       |                                  |
| 2+760 | 2760.000            | 699.055 | 699.034   | 0.191       |                                  |
| 2+780 | 2780.000            | 699.560 | 699.602   | 0.318       |                                  |
| 2+800 | 2800.000            | 700.066 | 699.980   | 0.074       | RECTA R=200<br>L=134.494 m       |
| 2+820 | 2820.000            | 700.571 | 700.502   | 0.105       |                                  |
| 2+840 | 2840.000            | 701.076 | 701.009   | 0.070       | R=100<br>L=42.468 m              |
| 2+860 | 2860.000            | 701.612 | 701.619   | 0.117       |                                  |
| 2+880 | 2880.000            | 702.275 | 702.319   | 0.164       | RECTA L=78.714 m                 |
| 2+900 | 2900.000            | 703.050 | 702.922   | 0.571       |                                  |
| 2+920 | 2920.000            | 703.836 | 703.744   | 0.353       |                                  |
| 2+940 | 2940.000            | 704.623 | 704.432   | 0.414       |                                  |
| 2+960 | 2960.000            | 705.547 | 705.228   | 0.257       |                                  |
| 2+980 | 2980.000            | 706.282 | 706.323   | 0.766       |                                  |
| 3+000 | 3000.000            | 706.617 | 706.933   |             | RECTA R=100<br>L=42.468 m        |
| 3+020 | 3020.000            | 706.554 | 706.479   |             |                                  |
| 3+040 | 3040.000            | 706.313 | 706.209   |             | RECTA L=78.714 m                 |
| 3+060 | 3060.000            | 706.164 | 706.065   |             |                                  |
| 3+080 | 3080.000            | 706.365 | 706.248   |             |                                  |
| 3+100 | 3100.000            | 706.671 | 706.508   |             |                                  |
| 3+120 | 3120.000            | 707.289 | 706.717   |             |                                  |
| 3+140 | 3140.000            | 707.771 | 707.418   |             |                                  |
| 3+160 | 3160.000            | 707.810 | 707.396   |             |                                  |
| 3+180 | 3180.000            | 707.404 | 707.147   |             |                                  |
| 3+200 | 3200.000            | 706.554 | 705.788   |             | R=60<br>L=62.218 m               |



**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Curso de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetas

Ciente: **forestalia** Autor: **satel** Proyecto: **PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

Plano: **PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-07**

|      |             |       |          |                   |
|------|-------------|-------|----------|-------------------|
| 00   | 2023/11     |       |          |                   |
| REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado Aprobado |

Tipo: **PROYECTO MODIFICADO I** ESCALA: **DIN INDICADAS A2**

Nº Plano: **05** Hoja: **11 de 15**

ESCALA 1:2.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FTYXE/PQEDY/CWHZYH verificable en https://coliar.e-gestion.es





**LEYENDA**

- Terreno natural
- Rasante

PK= 0+140.759  
 CV= 673.191  
 KV= 850.000  
 W = 0.032  
 Lv= 27.200  
 D = -0.109

PK= 0+093.259  
 CV= 673.761  
 KV= 1000.000  
 W = -0.060  
 Lv= 59.632  
 D = 0.444

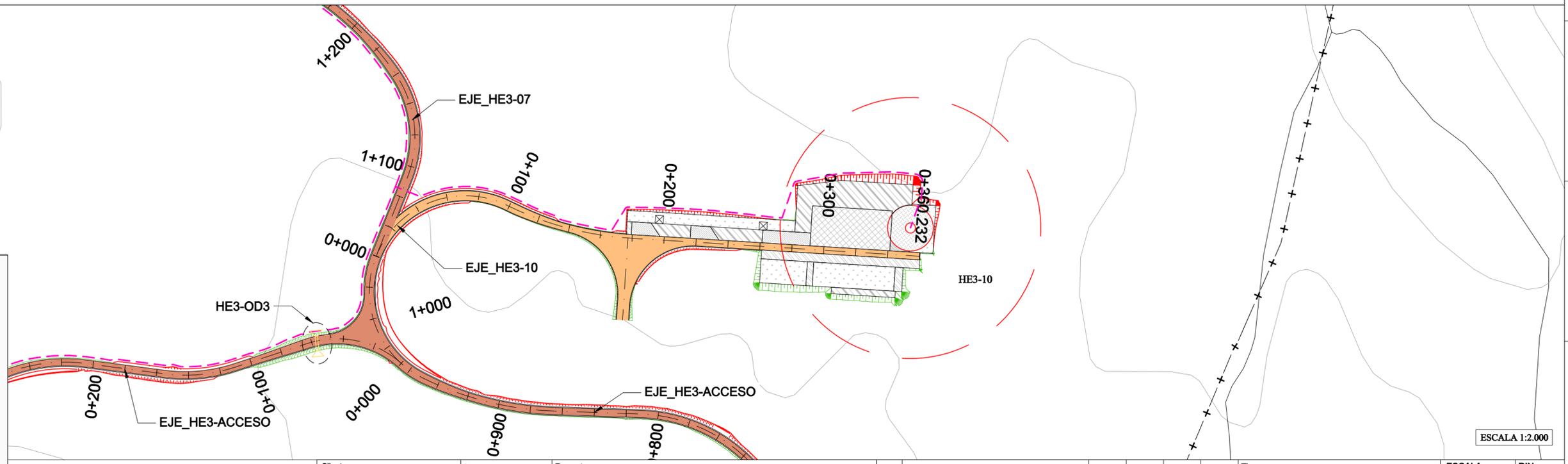
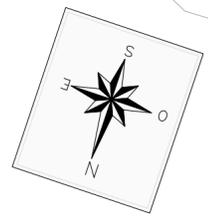
PK= 0+281.233  
 CV= 676.000  
 KV= 1000.000  
 W = -0.020  
 Lv= 20.000  
 D = 0.050

PK= 0+036.859  
 CV= 671.074  
 KV= 850.000  
 W = 0.035  
 Lv= 30.048  
 D = -0.133



EH:1/2000  
 EV:1/1000

| P.K.                |           | 0+000              | 0+100   | 0+200               | 0+300                | 0+360.232 |
|---------------------|-----------|--------------------|---------|---------------------|----------------------|-----------|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000              | 100.000 | 200.000             | 300.000              | 360.232   |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 670.621            | 673.413 | 673.975             | 675.000              | 676.000   |
|                     | TERRENO   | 670.499            | 673.565 | 674.537             | 675.024              | 675.568   |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  | 0.231              | 0.152   | 0.562               | 0.440                | 0.391     |
|                     | TERRAPLEN | 0.123              |         | 0.176               | 0.551                | 0.432     |
| CURVATURA           |           | R=60<br>L=99.028 m |         | R=200<br>L=79.163 m | RECTA<br>L=182.042 m |           |



**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos

Ciente: **forestalia**  
 Autor: **satel**  
 Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)  
 Plano: PERFILES LONGITUDINALES - EJE\_HE3-10

|      |             |         |          |          |          |
|------|-------------|---------|----------|----------|----------|
| 00   | DESCRIPCIÓN | 2023/11 | Dibujado | Revisado | Aprobado |
| REV. |             | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado |

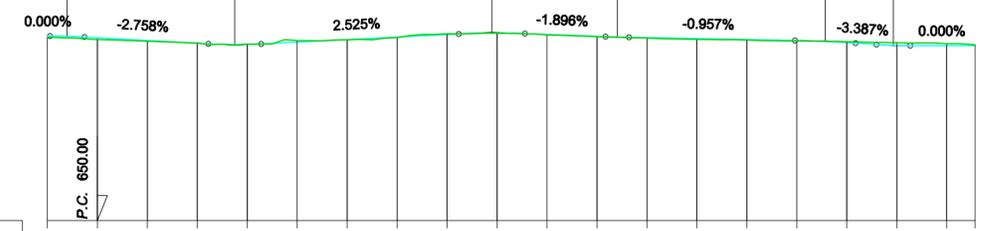
Tipo: PROYECTO MODIFICADO I  
 Nº Plano: 05  
 Hoja: 14 de 15  
 ESCALA: INDICADAS A2  
 Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

**LEYENDA**

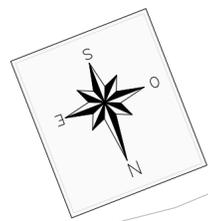
- Terreno natural
- Rasante

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
| PK= 0+007.908<br>CV= 686.923<br>KV= 500.000<br>W = -0.028<br>Lv= 13.791<br>D = 0.048 | PK= 0+075.002<br>CV= 685.073<br>KV= 400.000<br>W = 0.053<br>Lv= 21.134<br>D = -0.140 | PK= 0+177.921<br>CV= 687.672<br>KV= 600.000<br>W = -0.044<br>Lv= 26.529<br>D = 0.147 | PK= 0+228.126<br>CV= 686.720<br>KV= 1000.000<br>W = 0.009<br>Lv= 9.395<br>D = -0.011 | PK= 0+338.647<br>CV= 685.000<br>KV= 400.000<br>W = 0.034<br>Lv= 13.548<br>D = -0.057 | PK= 0+311.382<br>CV= 685.924<br>KV= 1000.000<br>W = -0.024<br>Lv= 24.304<br>D = 0.074 |
|--|--|--|--|--|---|

EH:1/2000  
EV:1/1000



| P.K.                |           | 0+000                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0+100            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0+200            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0+300            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0+371.352        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-----------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| DISTANCIA AL ORIGEN |           | 0.000                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20.000           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40.000           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 60.000           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 80.000           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 100.000          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 120.000        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 140.000        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 160.000          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 180.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 200.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 220.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 240.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 260.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 280.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 300.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 320.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 340.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 360.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 371.352 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ORDENADAS           | RASANTE   | 686.923              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.590          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.038          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.487          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.238          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.704          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.209        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.714        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.219          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.528 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.253 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.874 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.606 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.415 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.224 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.032 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.625 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.037 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | TERRENO   | 686.682              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.237          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.881          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.533          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.312          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.005          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.180        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.609        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.386          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.474 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 687.142 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.780 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.524 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.257 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 686.127 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.971 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.773 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.593 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.402 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 685.200 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| COTAS ROJAS         | DESMONTE  |                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.047            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.074            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.301            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.166          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.147   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.557   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.402   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.200   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | TERRAPLEN | 0.241                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.352            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.158            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.030            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.105            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.055          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.112          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.094            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.083   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.158   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.097   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.061   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CURVATURA           |           | RECTA R=15 L=15.387m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R=150 L=57.869 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R=200 L=56.009 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECTA L=43.195 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R=400 L=40.081 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECTA L=76.096 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R=50 L=19.544m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | R=50 L=19.738m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECTA L=27.544 m |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales PE "HENAR III"
- Sección Tipo Vial Secundario
- Sección Tipo Vial Terciario
- Eje canalización red subterránea de MT
- Desmonte
- Terraplén
- Carreteras Existentes
- Caminos Existentes
- Cursos de Agua
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje
- Vados Hormigonados
- Salvacunetos



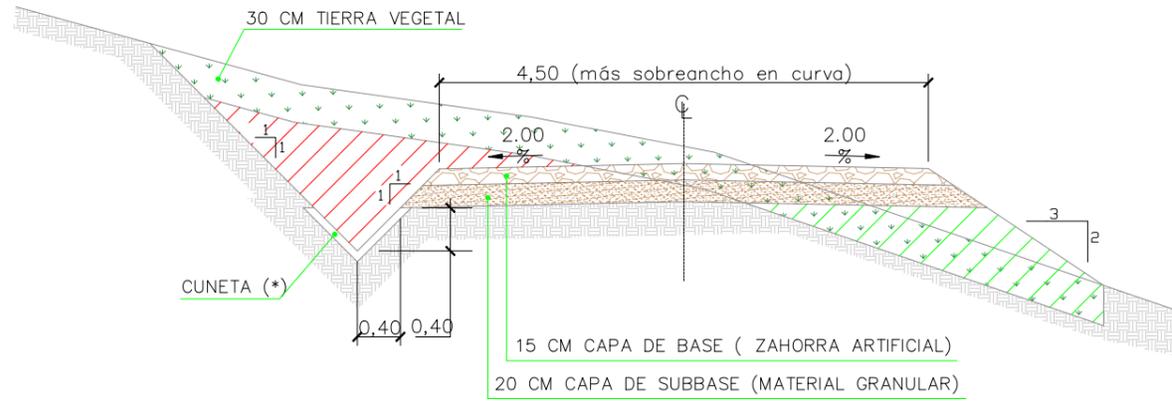
ESCALA 1:2.000

|  |                                      |        |       |             |   |       |                       |          |           |           |    |
|--|--------------------------------------|--------|-------|-------------|---|-------|-----------------------|----------|-----------|-----------|----|
| Ciente:  | forestalia                           | Autor: | satel | Proyecto:   | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: | PROYECTO MODIFICADO I | ESCALA:  | INDICADAS | DIN       | A2 |
| Plano:   | PERFILES LONGITUDINALES - EJE_HE3-TP | REV.   | 00    | DESCRIPCIÓN | 2023/11   | Fecha | Dibujado              | Revisado | Aprobado  | Nº Plano: | 05 |
| Hoja: 15 de 15<br>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |                                      |        |       |             |   |       |                       |          |           |           |    |

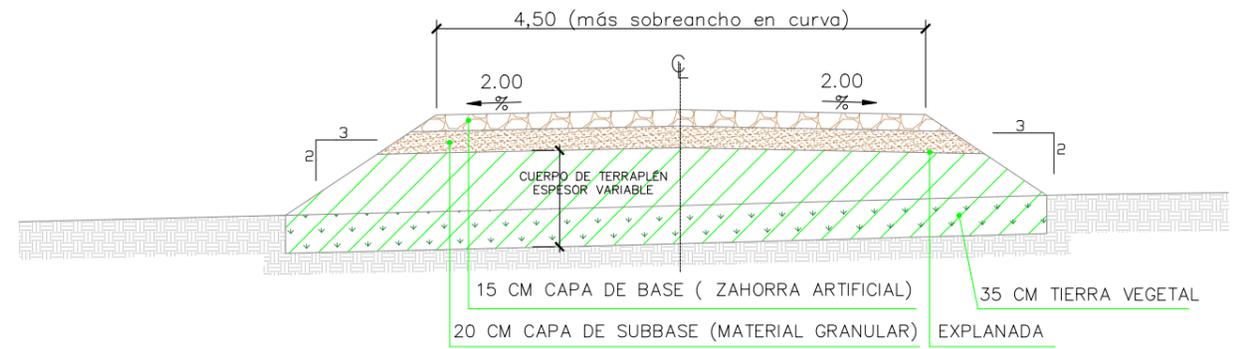
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FTYX7PQEDYCWYHZ verificable en https://coliar.e-gestion.es

# VIAL SECUNDARIO

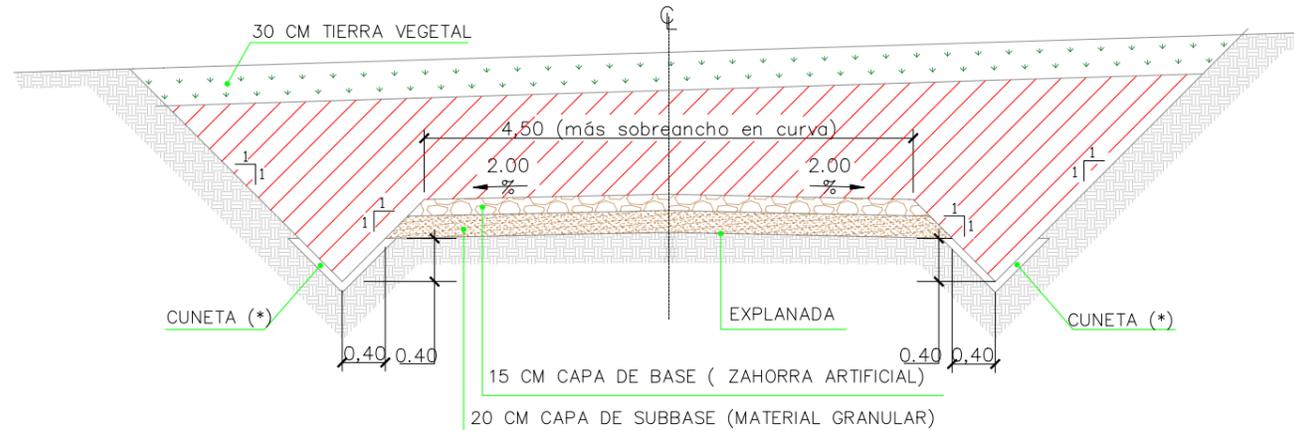
VIALES MATERIAL GRANULAR DESMONTE Y TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR DESMONTE



**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

**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  $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ . Y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ , 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 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 95% 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  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ .
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ .
- 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/m<sup>2</sup>.
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% 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.

**Pendientes:**

- Para pendientes superiores al 10% será necesario ejecutar una capa de rodadura de hormigón.
- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas

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

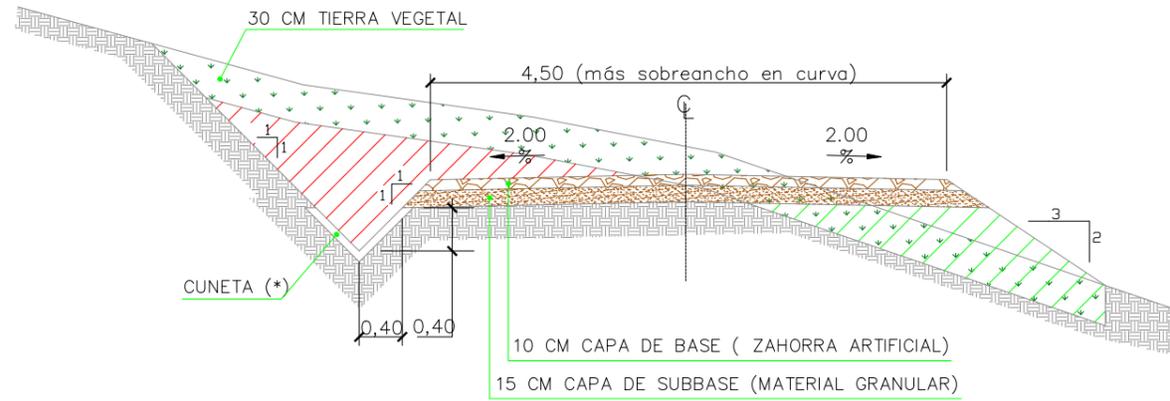
|              |             |   |      |             |         |                    |                                    |                  |           |
|--------------|-------------|---|------|-------------|---------|--------------------|------------------------------------|------------------|-----------|
| Ciente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |      |             |         |                    | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/65 | DIN<br>A3 |
|              |             | Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>  | 00   | DESCRIPCIÓN | 2023/11 | Nº Plano: <b>6</b> | Hoja: 1 de 2                       |                  |           |
|              |             |   | REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado           | Revisado                           | Aprobado         |           |

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

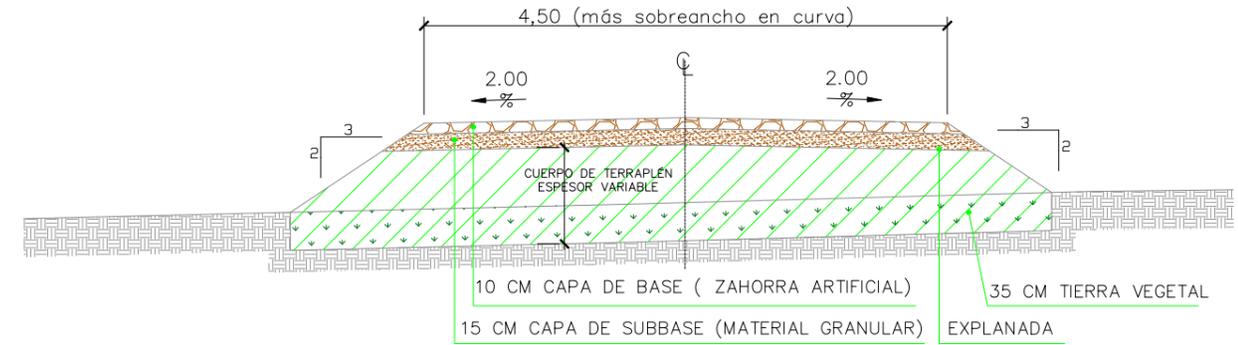
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXETPQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es

# VIAL TERCIARIO

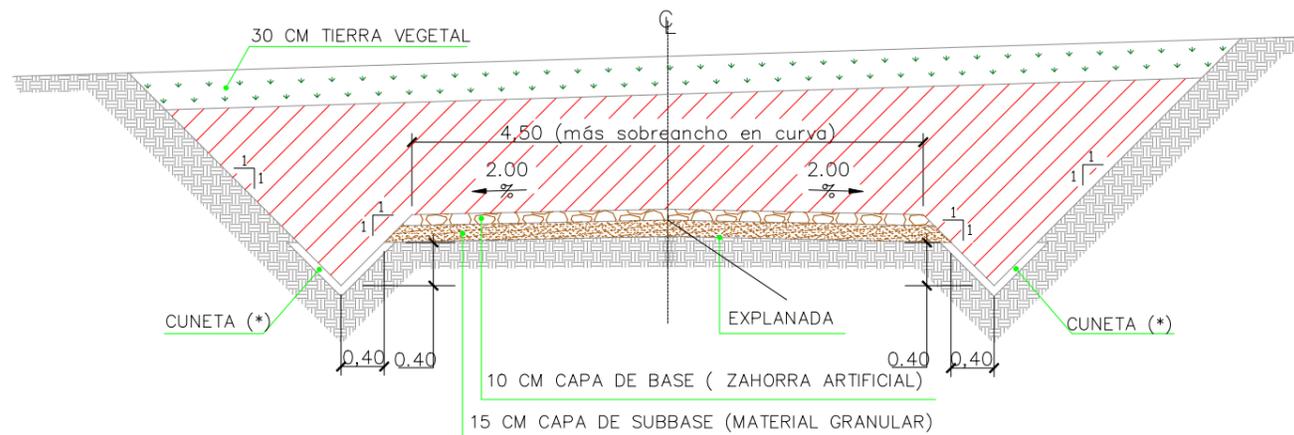
VIALES MATERIAL GRANULAR  
 DESMONTE Y TERRAPLEN



VIALES MATERIAL GRANULAR  
 TERRAPLEN



VIALES MATERIAL GRANULAR  
 DESMONTE



**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

**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  $E_{v2} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ . Y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ , 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 95% 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  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.3$ .
  - ✓ Capacidad portante base y sub-base: Ensayo de Placa de carga estática para una Presión en superficie de por eje 20T. será  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ . y  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ .
- 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/m<sup>2</sup>.
- El nivel de compactación de la sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

**Ancho vial:**

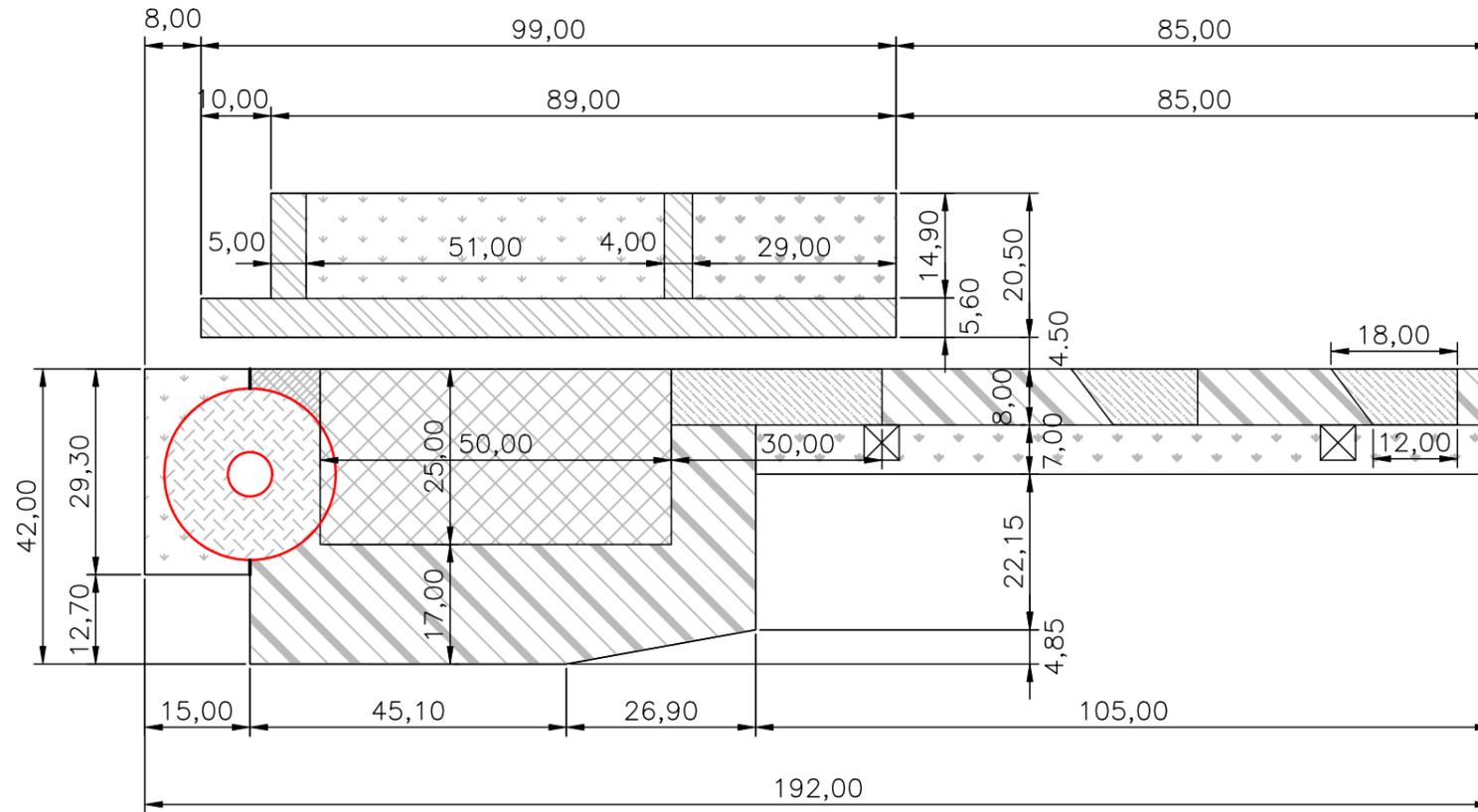
- En recta el ancho de los viales será de 4,5m. mínimo.
- En curva el ancho de los viales será de 6m mínimo. Se dará un sobreebanco que permita el paso de los transportes en todos los viales.

**Pendientes:**

- Para pendientes superiores al 10% será necesario ejecutar una capa de rodadura de hormigón.
- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas

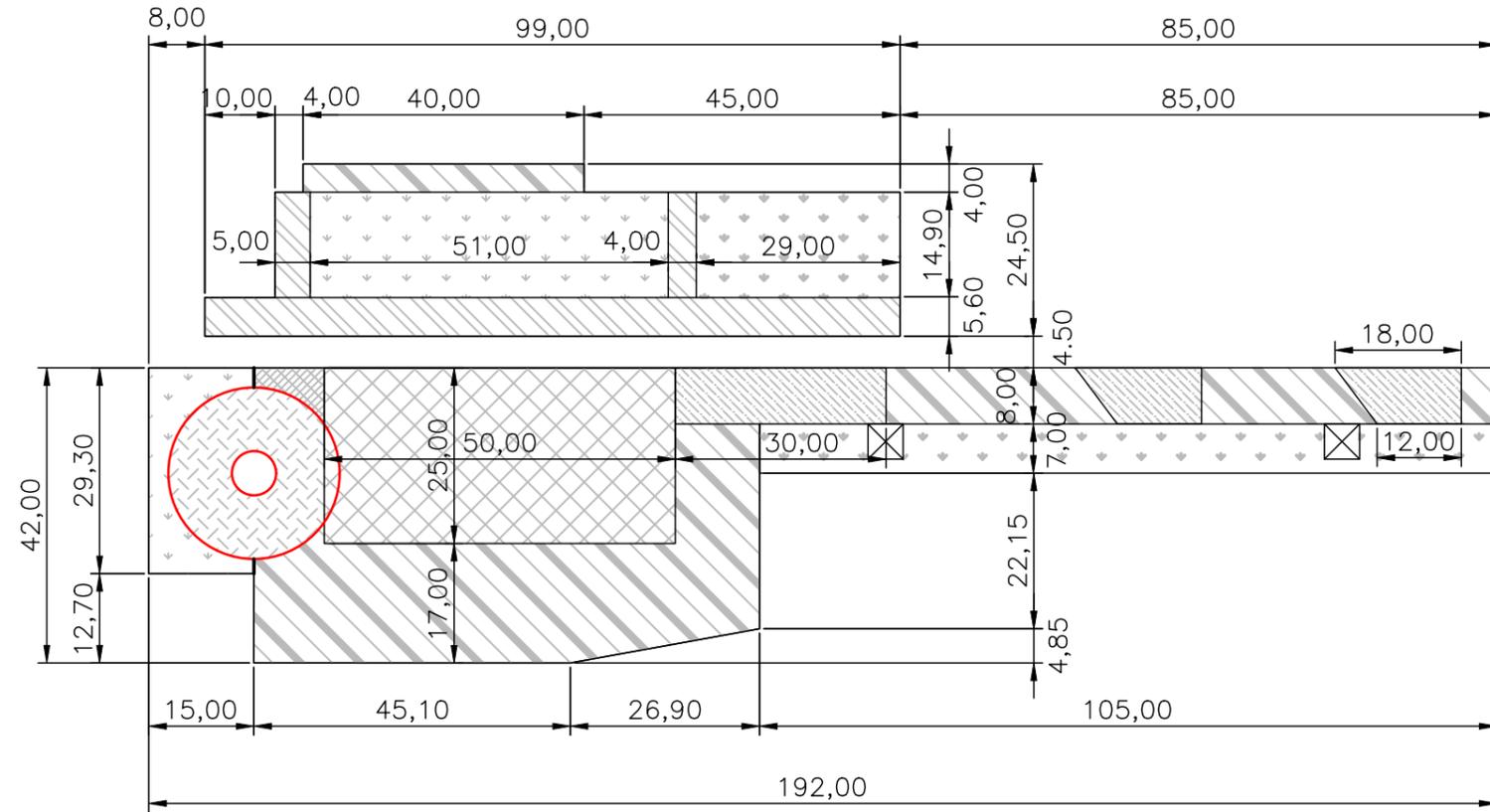
**Tramos en terraplén con escalonamiento:** Dependiendo de las características particulares de cada parque.

|  |             |   |      |             |         |                    |                                    |                  |           |
|--|-------------|---|------|-------------|---------|--------------------|------------------------------------|------------------|-----------|
| Ciente :<br>   | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |      |             |         |                    | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/65 | DIN<br>A3 |
|  |             | Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>  | 00   | DESCRIPCIÓN | 2023/11 | Nº Plano: <b>6</b> |                                    |                  |           |
|  |             |   | REV. | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado           | Revisado                           | Aprobado         |           |
|  |             | Hoja: 2 de 2  |      |             |         |                    |                                    |                  | 0 10 20   |
| Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |             |   |      |             |         |                    |                                    |                  |           |



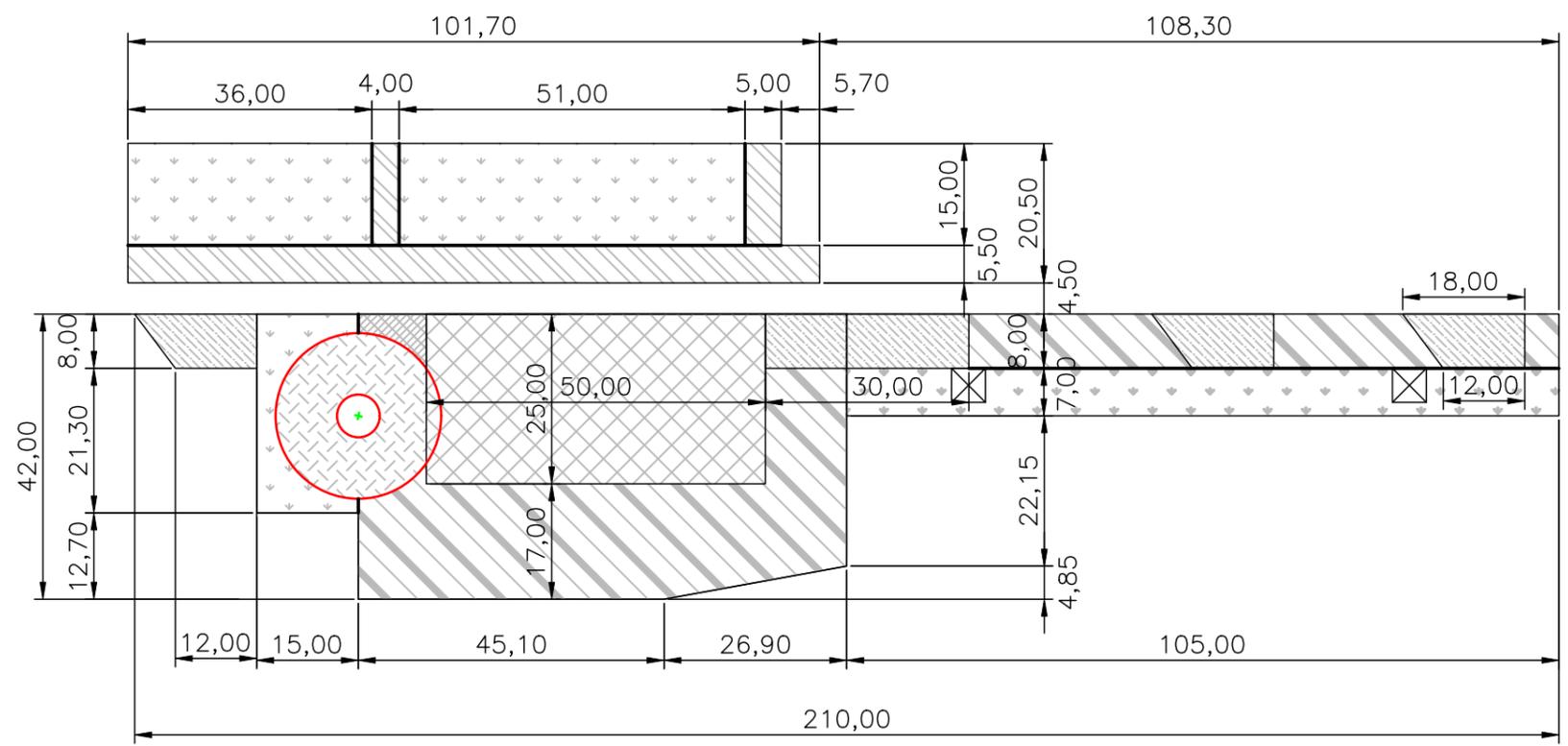
-  CIMENTACIÓN
-  ZONA GRUA PRINCIPAL
-  ZONA GRÚAS AUXILIARES
-  ACOPIO DE PALAS
-  ZONA ACOPIO
-  ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS

|   |   |   |             |         |          |          |                                    |  |              |
|---|---|---|-------------|---------|----------|----------|------------------------------------|--|--------------|
| Cliente :  | Autor :  | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |         |          |          | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/100  | DIN<br>A3    |
|   |   | Plano: <b>PLATAFORMA TIPO</b>   | 00          | 2023/11 |          |          |                                    | Nº Plano: <b>07</b>  | Hoja: 1 de 3 |
|   |   | REV.  | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado                           | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |              |



-  CIMENTACIÓN
-  ZONA GRUA PRINCIPAL
-  ZONA GRÚAS AUXILIARES
-  ACOPIO DE PALAS
-  ZONA ACOPIO
-  ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS

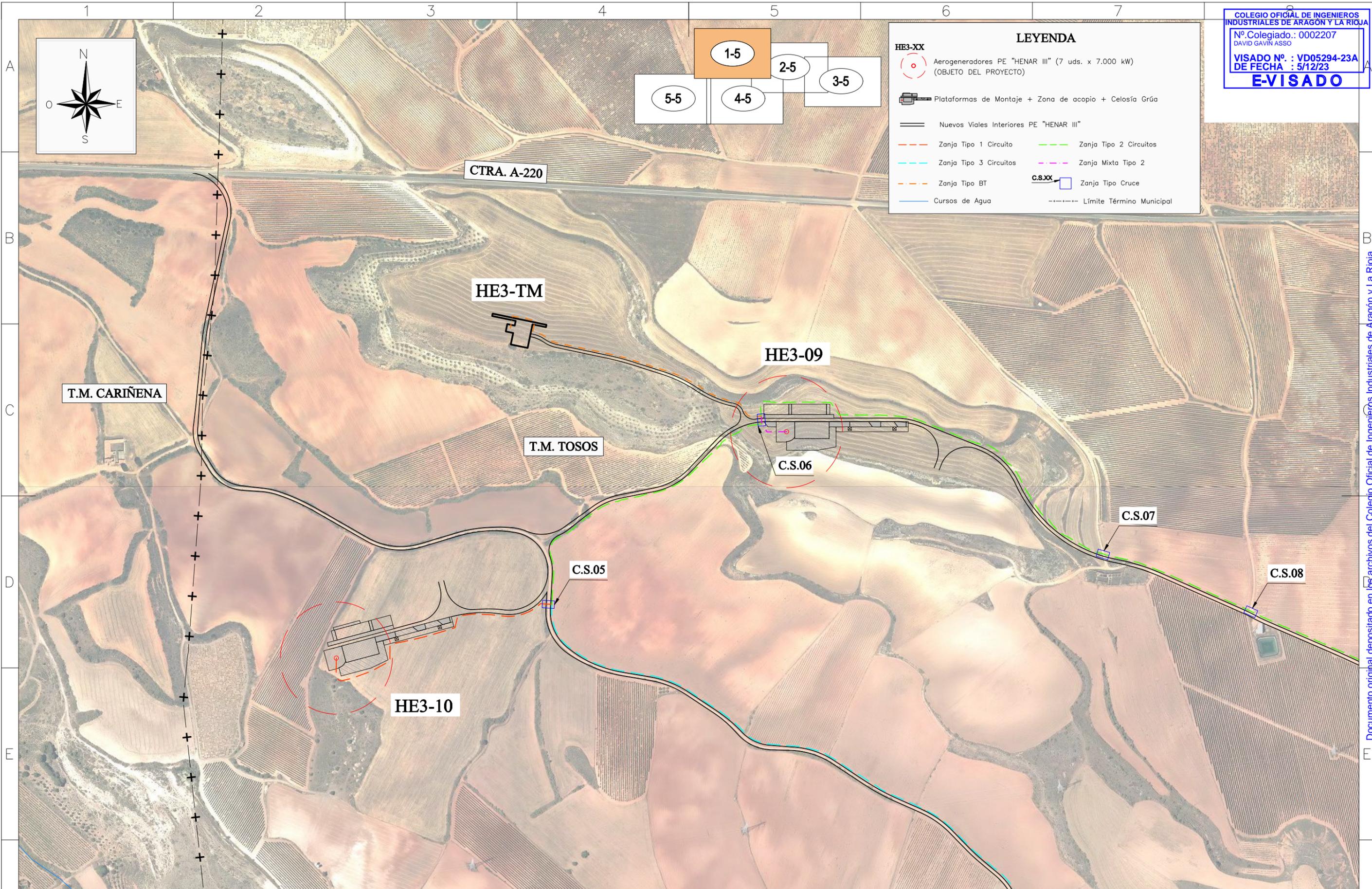
|   |   |  |             |         |          |          |                                    |  |                  |
|---|---|--|-------------|---------|----------|----------|------------------------------------|--|------------------|
| Cliente :  | Autor :  | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br><b>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> |             |         |          |          | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/100  | DIN<br><b>A3</b> |
|   |   | Plano: <b>PLATAFORMA TIPO</b>  | 00          | 2023/11 |          |          |                                    | Nº Plano: <b>07</b>  | Hoja: 2 de 3     |
|   |   | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado                           | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |                  |



-  CIMENTACIÓN
-  ZONA GRUA PRINCIPAL
-  ZONA GRÚAS AUXILIARES
-  ACOPIO DE PALAS
-  ZONA ACOPIO
-  ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS

|   |   |  |             |         |          |          |                                    |   |                  |
|---|---|--|-------------|---------|----------|----------|------------------------------------|---|------------------|
| Cliente :  | Autor :  | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br><b>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> |             |         |          |          | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/100   | DIN<br><b>A3</b> |
|   |   | Plano: <b>PLATAFORMA TIPO</b>  | 00          | 2023/11 |          |          |                                    | Nº Plano: <b>07</b>   | Hoja: 3 de 3     |
|   |   | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado                           |  |                  |

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**

**LEYENDA**

**HE3-XX**  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)

Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa

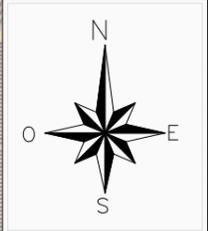
Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"

Zanja Tipo 1 Circuito      Zanja Tipo 2 Circuitos  
 Zanja Tipo 3 Circuitos      Zanja Mixta Tipo 2  
 Zanja Tipo BT      C.S.XX Zanja Tipo Cruce  
 Cursos de Agua      --- Límite Término Municipal

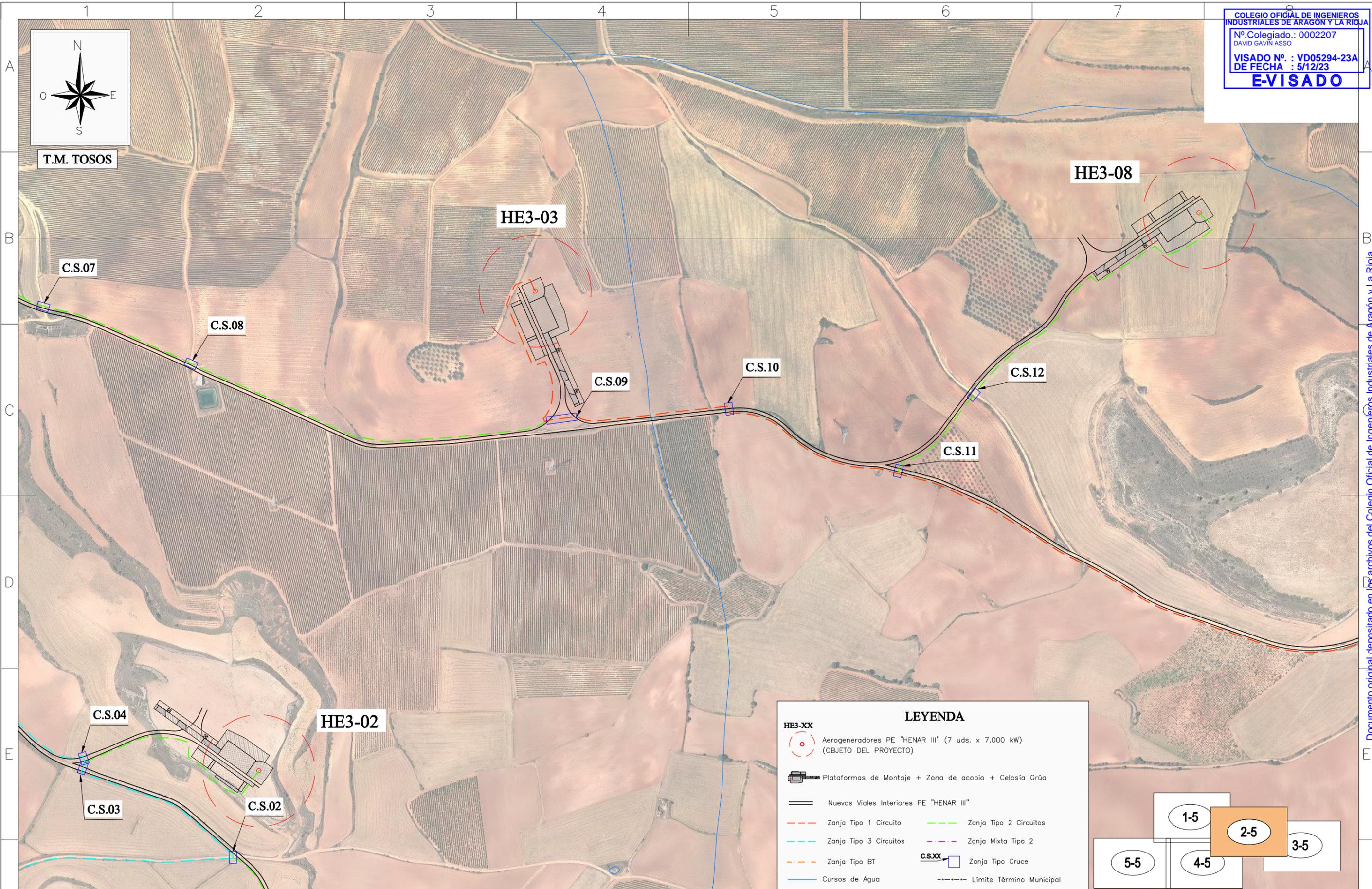
|               |             |  |            |                  |          |          |                                    |                        |                  |
|---------------|-------------|--|------------|------------------|----------|----------|------------------------------------|------------------------|------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> |            |                  |          |          | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>1/5.000    | DIN<br><b>A3</b> |
|               |             | Plano: <b>OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.</b>                                   | 00<br>REV. | 2023/11<br>Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado                           | Nº Plano:<br><b>08</b> | Hoja: 1 de 5     |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es



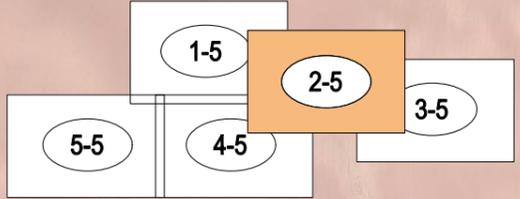
T.M. TOSOS



**LEYENDA**

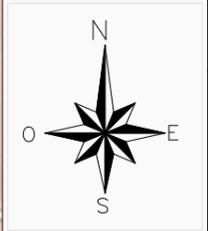
**HE3-XX**

- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Zanja Tipo 1 Circuito
- Zanja Tipo 3 Circuitos
- Zanja Tipo BT
- Cursos de Agua
- Zanja Tipo 2 Circuitos
- Zanja Mixta Tipo 2
- Zanja Tipo Cruce
- Límite Término Municipal



|               |             |  |                                    |         |           |           |                     |                  |
|---------------|-------------|--|------------------------------------|---------|-----------|-----------|---------------------|------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b>                           | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |         |           |           | ESCALA :<br>1/5.000 | DIN<br><b>A3</b> |
|               |             | Plano: <b>OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.</b>   | Fecha: 2023/11                     | Dibujo: | Revisado: | Aprobado: | Nº Plano: <b>08</b> | Hoja: 2 de 5     |
| REV.          | DESCRIPCIÓN | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |                                    |         |           |           |                     |                  |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**



T.M. TOSOS

C.S.11

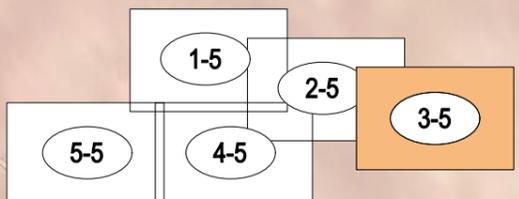
C.S.13

HE3-07

**LEYENDA**

**HE3-XX**

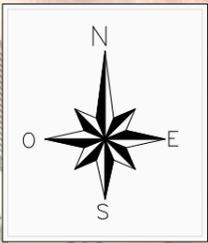
- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Zanja Tipo 1 Circuito
- Zanja Tipo 2 Circuitos
- Zanja Tipo 3 Circuitos
- Zanja Mixta Tipo 2
- Zanja Tipo BT
- Cursos de Agua
- Zanja Tipo Cruce
- Límite Término Municipal



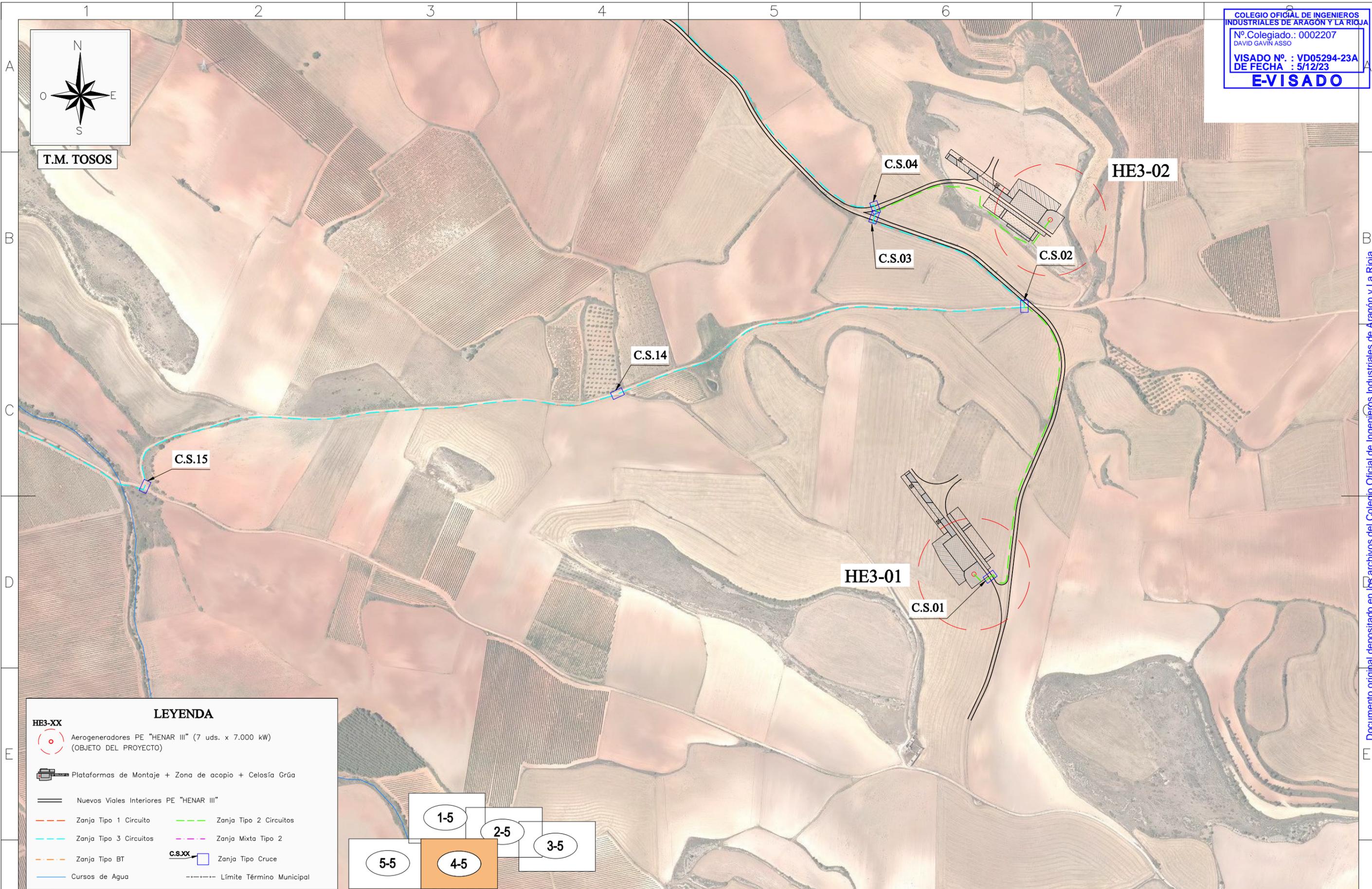
|           |         |  |                                    |         |                     |              |                         |               |
|-----------|---------|--|------------------------------------|---------|---------------------|--------------|-------------------------|---------------|
| Cliente : | Autor : | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |         |                     |              | ESCALA : <b>1/5.000</b> | DIN <b>A3</b> |
|           |         | Plano: <b>OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.</b>                                   | 00                                 | 2023/11 | N° Plano: <b>08</b> | Hoja: 3 de 5 |                         |               |
|           |         | REV.   | DESCRIPCIÓN                        | Fecha   | Dibujado            | Revisado     | Aprobado                |               |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es



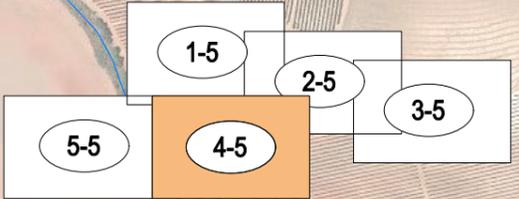
T.M. TOSOS



**LEYENDA**

**HE3-XX**

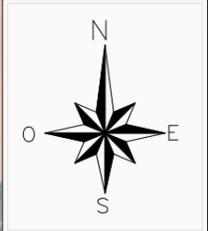
- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Zanja Tipo 1 Circuito
- Zanja Tipo 2 Circuitos
- Zanja Tipo 3 Circuitos
- Zanja Tipo BT
- Cursos de Agua
- Zanja Tipo Cruce
- Límite Término Municipal



|                     |                    |  |             |       |          |                                    |          |                            |                  |
|---------------------|--------------------|--|-------------|-------|----------|------------------------------------|----------|----------------------------|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |       |          | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |          | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000 | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b> OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.                                   |             |       |          | <b>Nº Plano:</b> 08                |          |                            |                  |
|                     |                    | 00   | 2023/11     |       |          |                                    |          |                            |                  |
|                     |                    | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado                           | Aprobado |                            |                  |

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

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVÍN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**



T.M. TOSOS

T.M. CARIÑENA

T.M. TOSOS

SET "HENAR"  
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

PE "HENAR I"  
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

HE1-09

C.S.18

C.S.17

C.S.16

**LEYENDA**

HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)

Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa

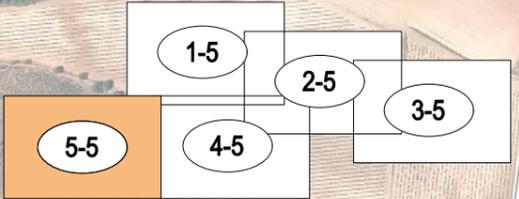
Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"

Zanja Tipo 1 Circuito      Zanja Tipo 2 Circuitos

Zanja Tipo 3 Circuitos      Zanja Mixta Tipo 2

Zanja Tipo BT      Zanja Tipo Cruce

Cursos de Agua      Límite Término Municipal



|                     |                    |  |                    |  |                      |                                    |                 |                            |                  |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|--|----------------------|------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |                    |  |                      | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |                 | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000 | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b> OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.                                   |                    |  |                      | <b>Nº Plano:</b> 08                | Hoja: 5 de 5    |                            |                  |
|                     |                    | <b>REV.</b> 00   | <b>DESCRIPCIÓN</b> |  | <b>Fecha</b> 2023/11 | <b>Dibujado</b>                    | <b>Revisado</b> | <b>Aprobado</b>            |                  |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es

**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                             |
| ⊖     | 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 DE RIO LAVADA                          |
| 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
- (\*\*\*) EN CONDUCCIONES DIRECTAMENTE ENTERRADAS SE EVALUARÁ LA NECESIDAD DE COLOCACIÓN DEL TUBO O DE TENDIDO DE CABLE DE COMUNICACIONES DIRECTAMENTE SOBRE LA CAMA DE ARENA.
- UNIDADES COTAS EN METROS

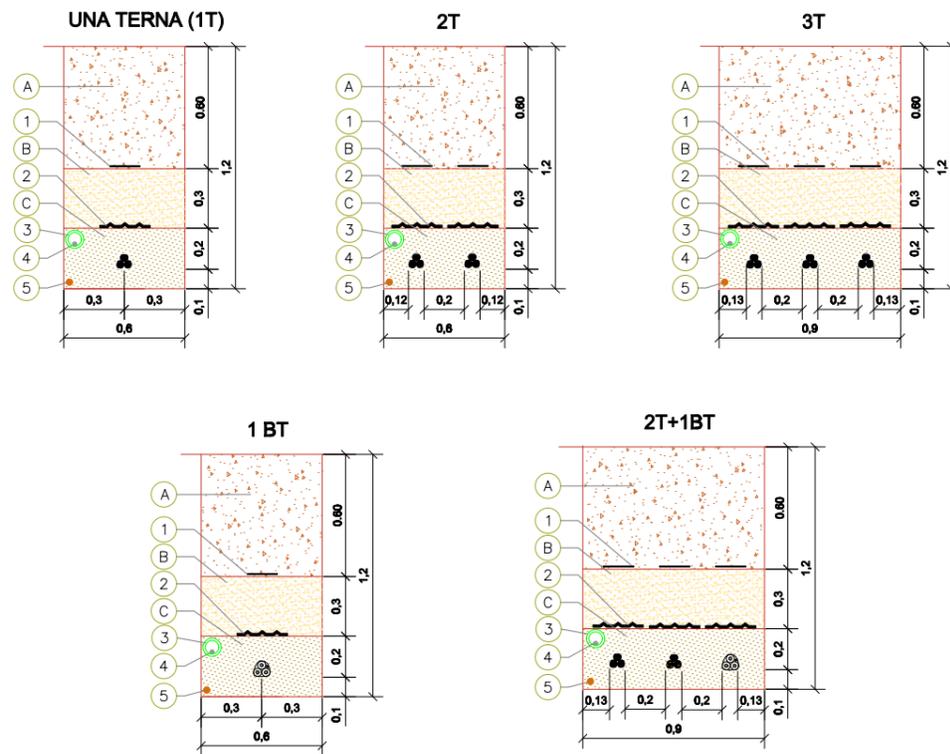
- NOTAS:**
- EL RADIO DE CURVATURA MÍNIMO SERÁ:
    - 20 VECES EL Ø DEL CABLE DURANTE TENDIDO.
    - 15 VECES EL Ø DEL CABLE INSTALADO.
  - EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE LOS CABLES DE POTENCIA O COMUNICACIONES, TENDRÁ CUERDA GUÍA Y SE REALIZARÁ MANDRILADO.
  - EN LA ZONA DE EMPALME, LA ZANJA SE EXCAVARÁ CON UN SOBRECANTO Y PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA REALIZAR LOS TRABAJOS CON LA LIMPIEZA Y SEGURIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL EMPALME.

**HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN**

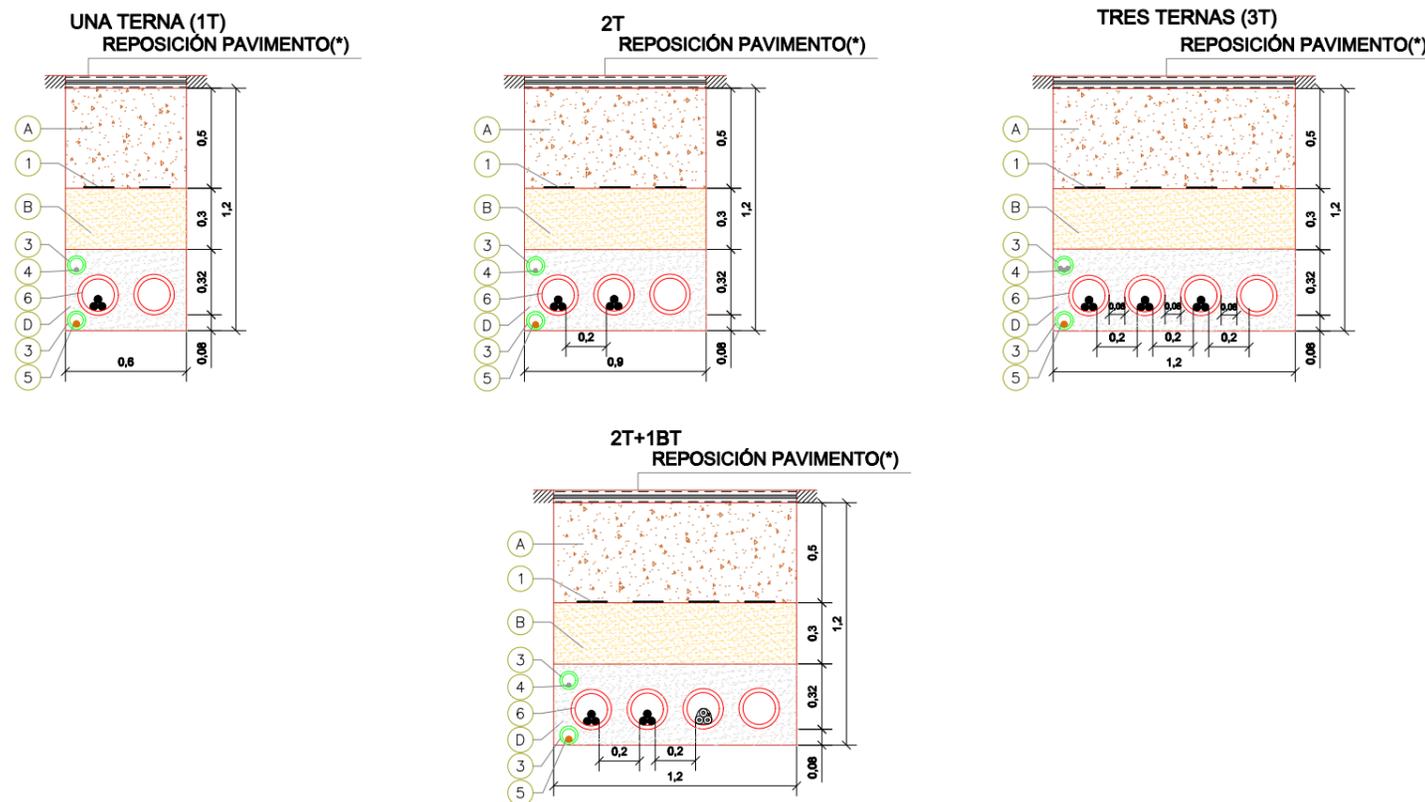
| Color | Denominación                             |
|-------|--|
| ROJO  | SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOR                |
| AZUL  | EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS     |
| VERDE | PASO DE CONDUCTORES DE VIALES DE CAMINOS |

**NOTAS:**  
Se colocarán hitos de señalización 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).

**ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO**



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

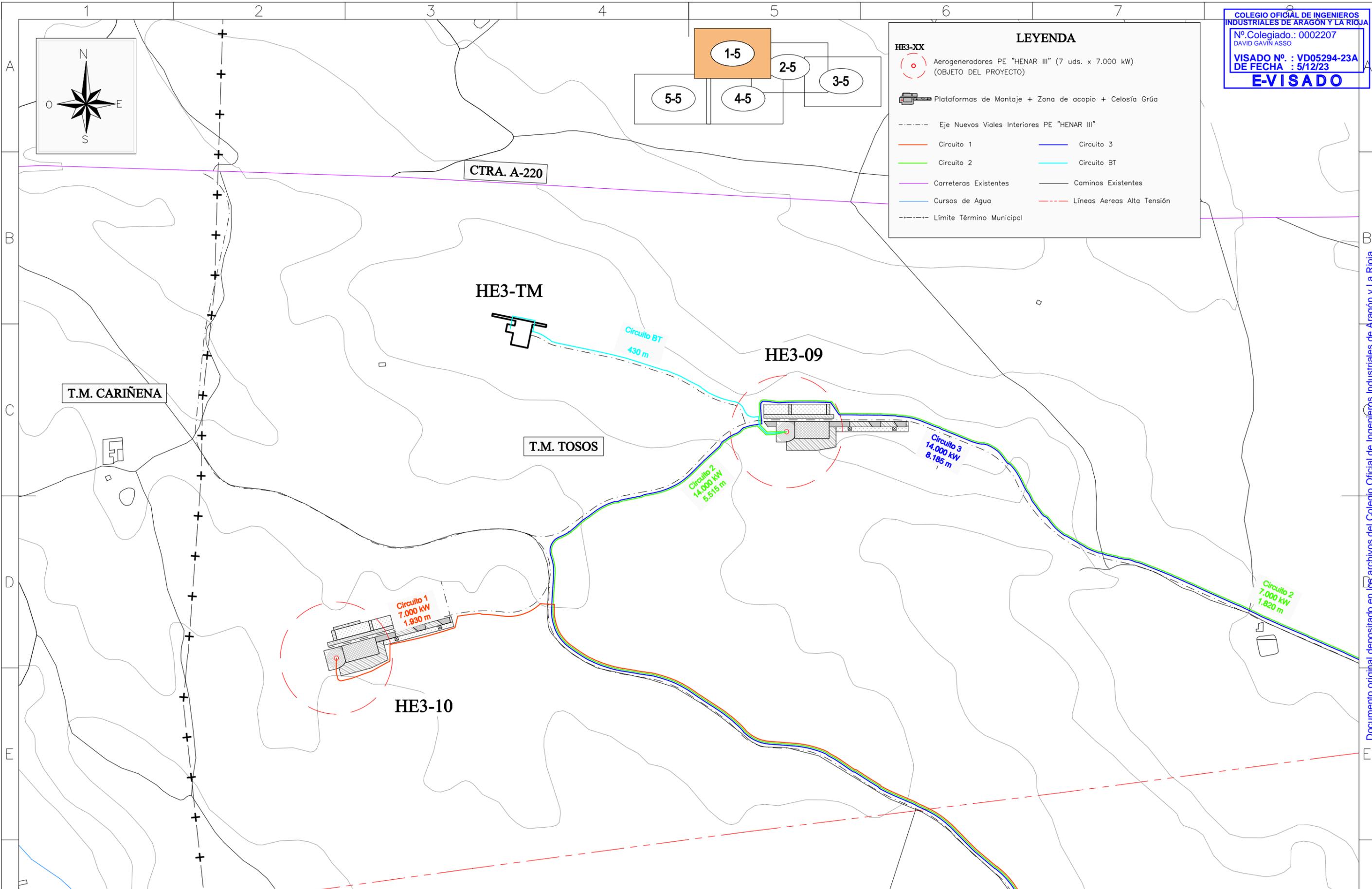


|   |        |   |             |       |          |           |                       |              |     |
|---|--------|---|-------------|-------|----------|-----------|-----------------------|--------------|-----|
| Ciente:   | Autor: | Proyecto:   |             |       |          |           | Tipo:                 | ESCALA:      | DIN |
|   |        | PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |       |          |           | PROYECTO MODIFICADO I | S/E          | A3  |
|   |        | Plano:  | ZANJAS TIPO | 00    | 2023/11  | Nº Plano: | 09                    |              |     |
|   |        | REV.  | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado  | Aprobado              | Hoja: 1 de 1 |     |
| <p>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.</p> |        |   |             |       |          |           |                       |              |     |

Documento original depositado en IES archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº R006572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXET/PQEDYCWPHYZ verificable en https://coiitar.e-gestion.es

**LEYENDA**

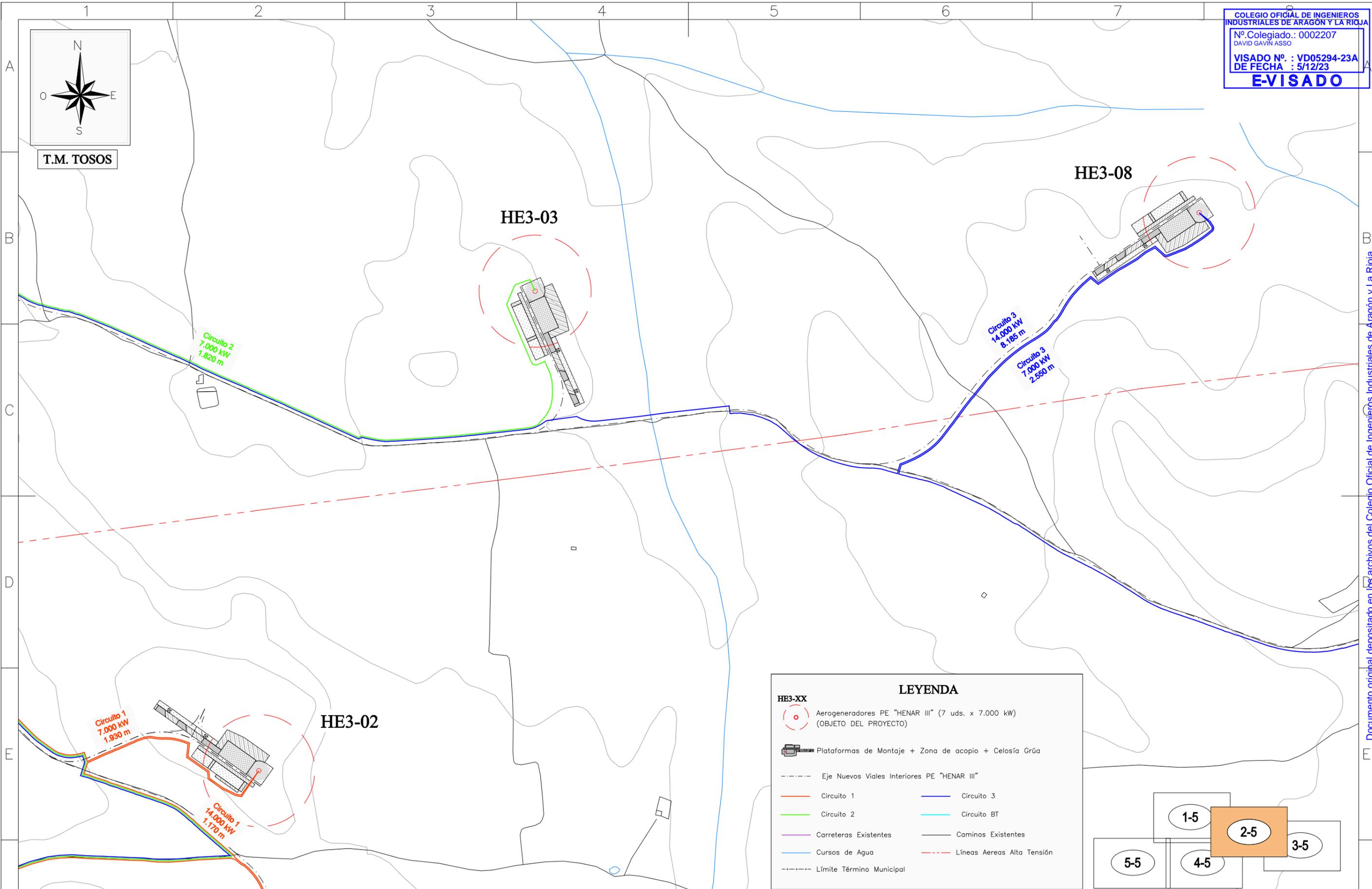
- HE3-XX Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Eje Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Circuito 1
- Circuito 2
- Carreteras Existentes
- Cursos de Agua
- Límite Término Municipal
- Circuito 3
- Circuito BT
- Caminos Existentes
- Líneas Aereas Alta Tensión



|           |         |  |                                    |  |       |          |                         |               |
|-----------|---------|--|------------------------------------|--|-------|----------|-------------------------|---------------|
| Cliente : | Autor : | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |  |       |          | ESCALA : <b>1/5.000</b> | DIN <b>A3</b> |
|           |         | Plano: <b>ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.</b>   | 00                                 | 2023/11  | Fecha | Dibujado | Revisado                | Aprobado      |
|           |         | REV.   | DESCRIPCIÓN                        | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |       |          |                         |               |



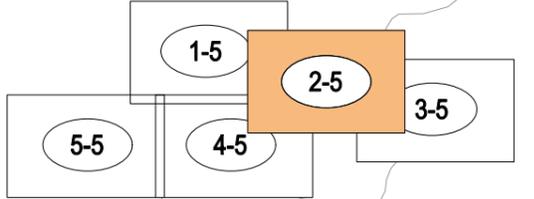
T.M. TOSOS



**LEYENDA**

**HE3-XX**

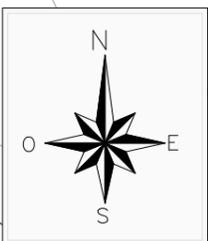
- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Eje Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Circuito 1
- Circuito 2
- Carreteras Existentes
- Cursos de Agua
- Límite Término Municipal
- Circuito 3
- Circuito BT
- Caminos Existentes
- Líneas Aereas Alta Tensión



|               |             |  |                                    |                  |          |          |                     |                     |
|---------------|-------------|--|------------------------------------|------------------|----------|----------|---------------------|---------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)</b> | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> |                  |          |          | ESCALA :<br>1/5.000 | DIN<br><b>A3</b>    |
|               |             | Plano: <b>ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.</b>   | 00<br>REV.                         | 2023/11<br>Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado            | Nº Plano: <b>10</b> |

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

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVÍN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**



T.M. TOSOS

Circuito 3  
 7.000 kW  
 2.500 m

HE3-07

**LEYENDA**

**HE3-XX**  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)

Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa

Eje Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"

Circuito 1

Circuito 2

Carreteras Existentes

Cursos de Agua

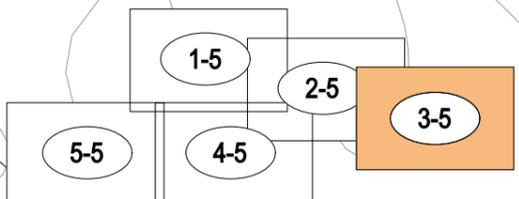
Límite Término Municipal

Circuito 3

Circuito BT

Caminos Existentes

Líneas Aereas Alta Tensión



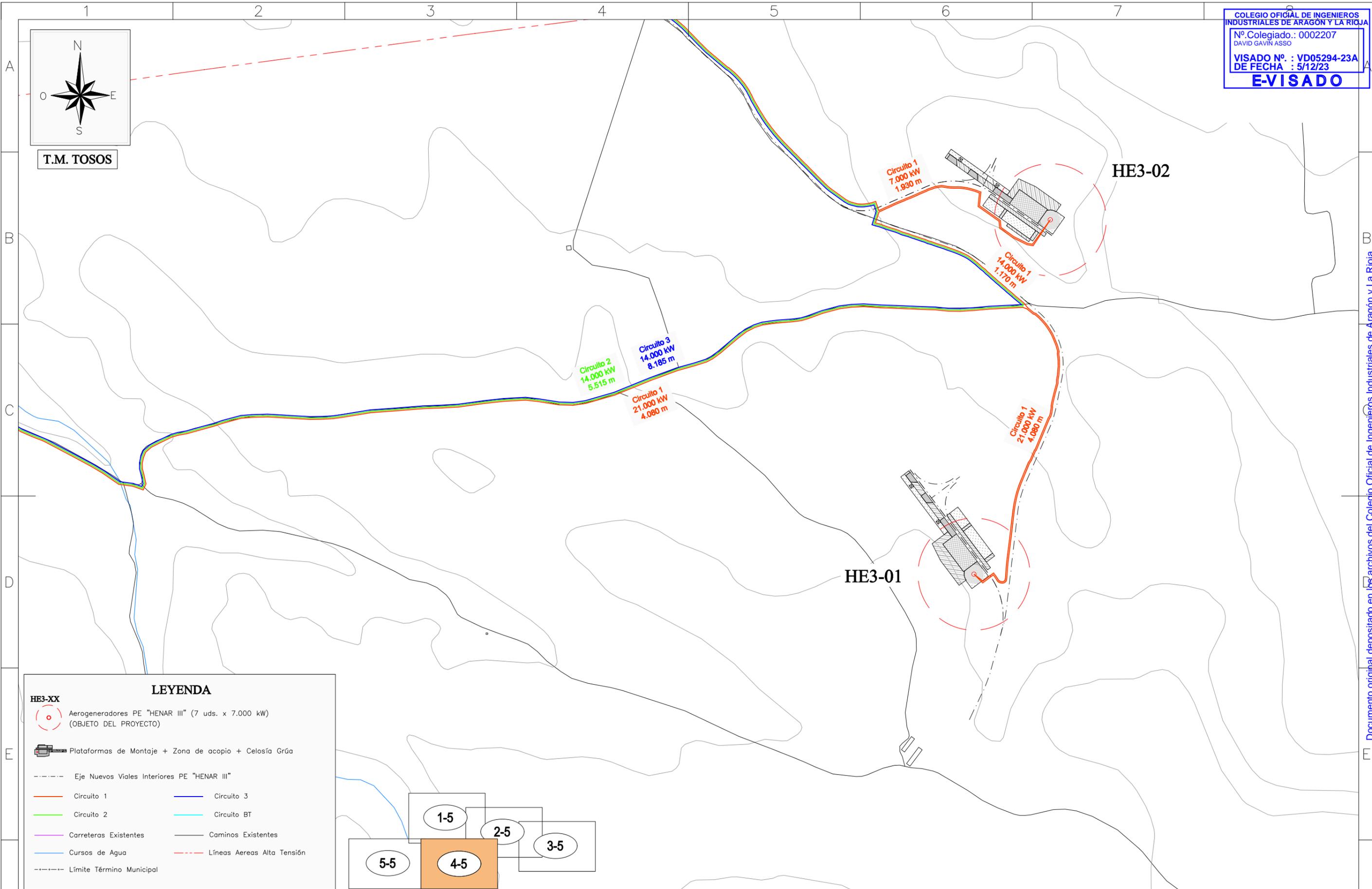
|                     |                    |  |                    |              |                 |                 |                                       |                            |                  |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b><br>PARQUE EÓLICO "HENAR III"<br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |                    |              |                 |                 | <b>Tipo:</b><br>PROYECTO MODIFICADO I | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000 | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b><br>ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.  | 00                 | 2023/11      |                 |                 |                                       | <b>Nº Plano:</b><br>10     | Hoja: 3 de 5     |
|                     |                    | <b>REV.</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>Fecha</b> | <b>Dibujado</b> | <b>Revisado</b> | <b>Aprobado</b>                       |                            |                  |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es

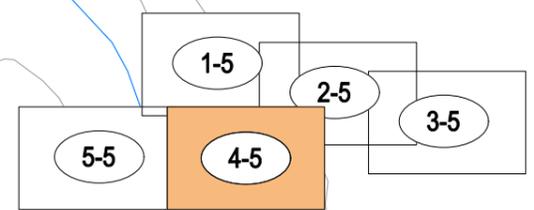


T.M. TOSOS

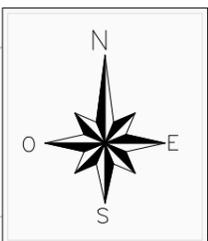


**LEYENDA**

- HE3-XX**
- Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW) (OBJETO DEL PROYECTO)
- Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa
- Eje Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito BT
- Carreteras Existentes
- Cursos de Agua
- Caminos Existentes
- Líneas Aereas Alta Tensión
- Límite Término Municipal



|                     |                    |  |                    |              |                 |                                    |                 |  |                  |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |                    |              |                 | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |                 | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000   | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b> ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.   |                    |              |                 | 00                                 | 2023/11         | Nº Plano: 10   | Hoja: 4 de 5     |
|                     |                    | <b>REV.</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>Fecha</b> | <b>Dibujado</b> | <b>Revisado</b>                    | <b>Aprobado</b> | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |                  |



T.M. TOSOS

T.M. CARIÑENA

T.M. TOSOS

SET "HENAR"  
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

PE "HENAR I"  
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

Circuito 3  
14.000 kW  
8.185 m

Circuito 2  
14.000 kW  
5.515 m

Circuito 1  
21.000 kW  
4.080 m

HE1-09

**LEYENDA**

HE3-XX  
 Aerogeneradores PE "HENAR III" (7 uds. x 7.000 kW)  
 (OBJETO DEL PROYECTO)

Plataformas de Montaje + Zona de acopio + Celosía Grúa

Eje Nuevos Viales Interiores PE "HENAR III"

Circuito 1

Circuito 2

Circuito 3

Circuito BT

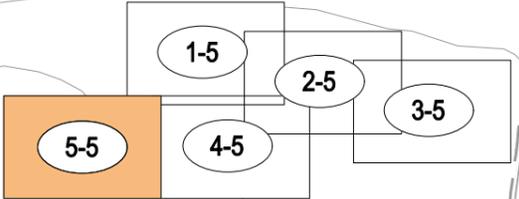
Carreteras Existentes

Cursos de Agua

Límite Término Municipal

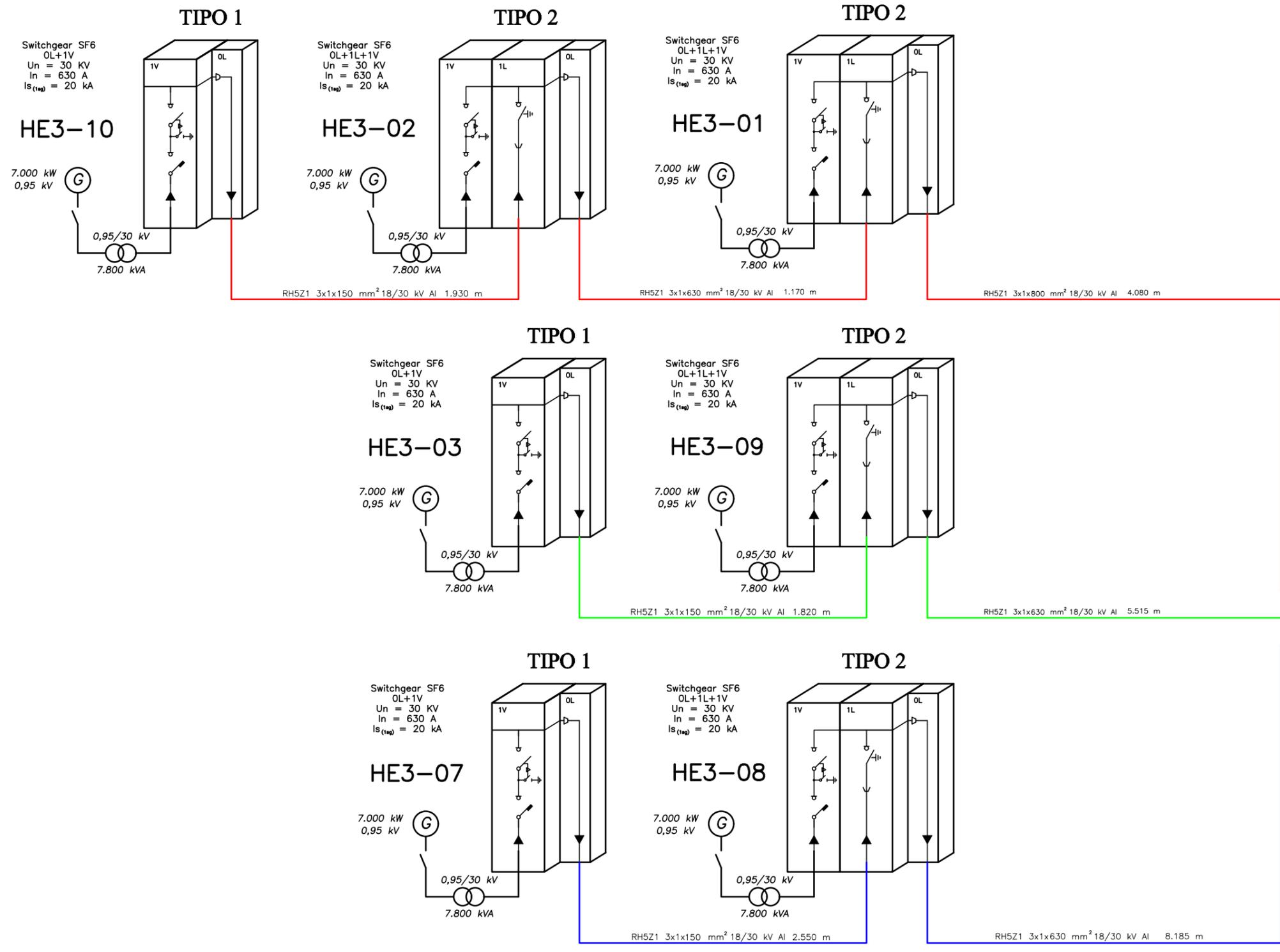
Caminos Existentes

Líneas Aereas Alta Tensión



|               |             |  |                             |                |          |          |                     |                              |
|---------------|-------------|--|-----------------------------|----------------|----------|----------|---------------------|------------------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III"<br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I |                |          |          | ESCALA :<br>1/5.000 | DIN<br>A3                    |
|               |             | Plano: ITINERARIO DE RED SUBTERRANEA M.T.  | 00<br>REV.                  | Fecha: 2023/11 | Dibujado | Revisado | Aprobado            | Nº Plano: 10<br>Hoja: 5 de 5 |

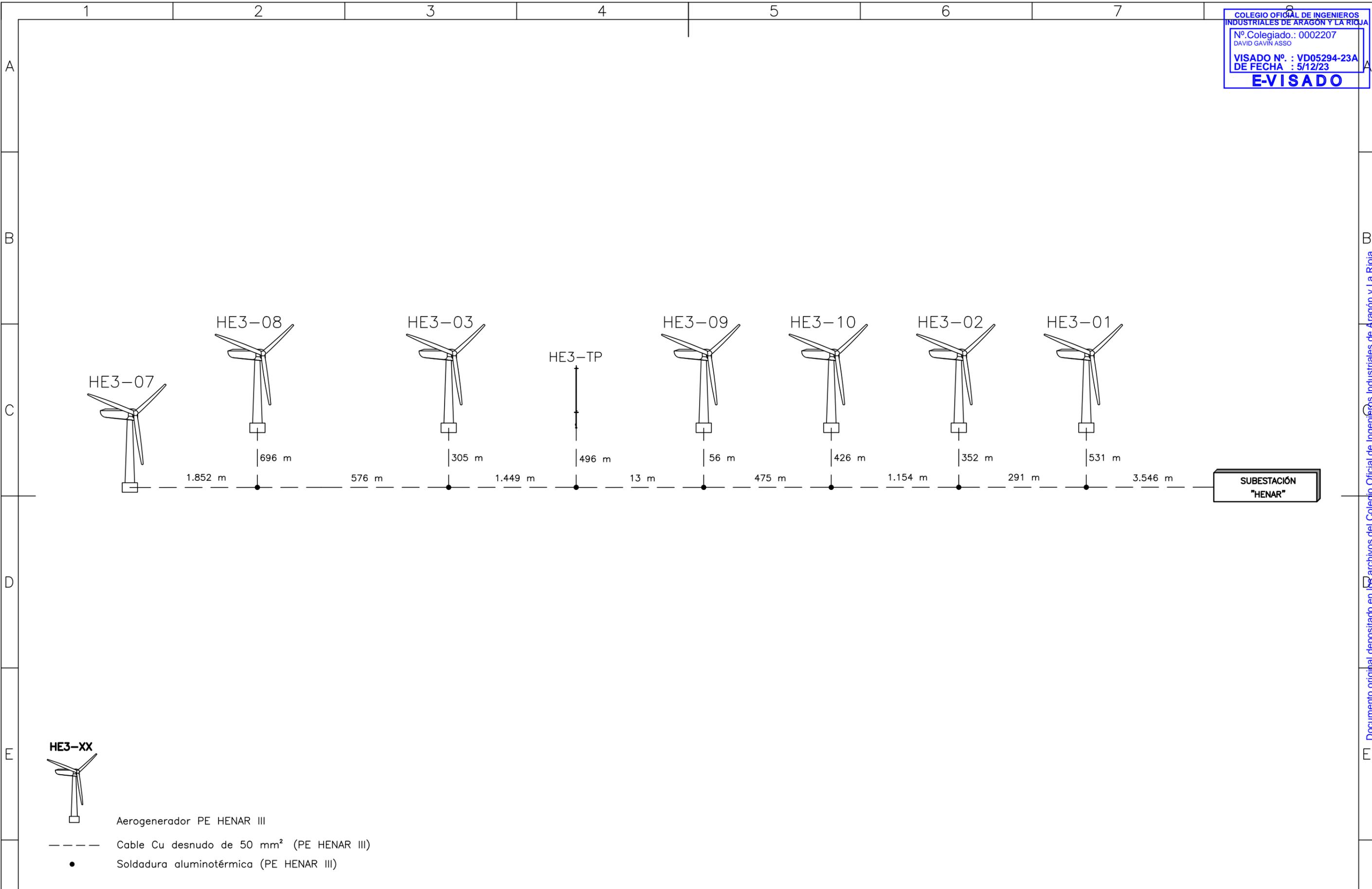
Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.



|               |             |  |                             |                  |          |          |                 |                              |
|---------------|-------------|--|-----------------------------|------------------|----------|----------|-----------------|------------------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III"<br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I |                  |          |          | ESCALA :<br>S/E | DIN<br>A3                    |
|               |             | Plano: ESQUEMA UNIFILAR MT   | 00<br>REV.                  | 2023/11<br>Fecha | Dibujado | Revisado | Aprobado        | Nº Plano: 11<br>Hoja: 1 de 1 |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coiliar.e-geston.es



Aerogenerador PE HENAR III



Cable Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> (PE HENAR III)



Soldadura aluminotérmica (PE HENAR III)

|               |             |   |             |         |          |          |                                    |                     |                  |
|---------------|-------------|---|-------------|---------|----------|----------|------------------------------------|---------------------|------------------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: <b>PARQUE EÓLICO "HENAR III"</b><br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |         |          |          | Tipo: <b>PROYECTO MODIFICADO I</b> | ESCALA :<br>S/E     | DIN<br><b>A3</b> |
|               |             | Plano: <b>RED DE TIERRAS DEL PARQUE</b>   | 00          | 2023/11 |          |          |                                    | Nº Plano: <b>12</b> | Hoja: 1 de 1     |
|               |             | REV.  | DESCRIPCIÓN | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado                           |                     |                  |

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

CABLE FIBRA ÓPTICA MONOMODO  
 24 fibras (NÚCLEO E 9/125)

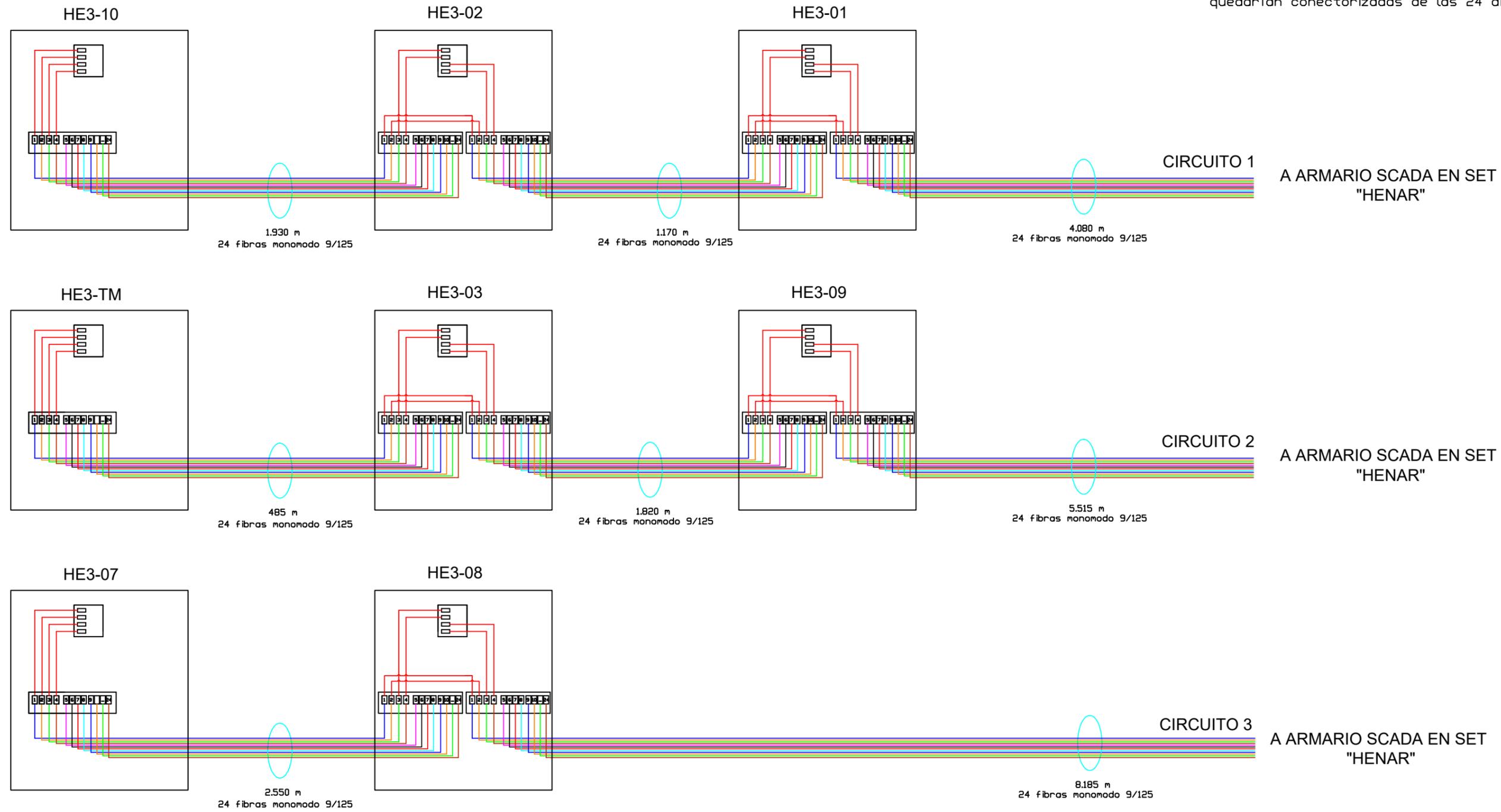
PATCH-PANEL



SWITCH



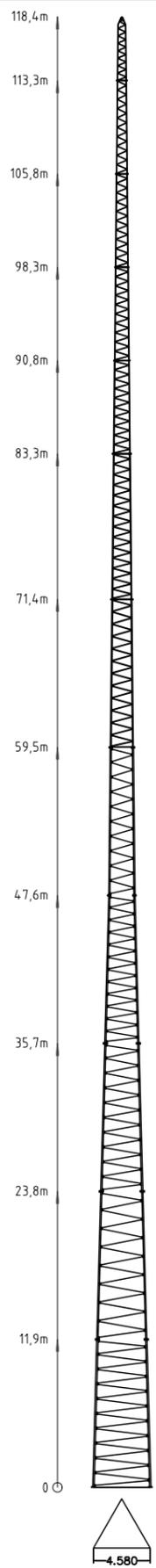
NOTA: Únicamente se representan las 12 fibras que quedarían conectorizadas de las 24 disponibles.



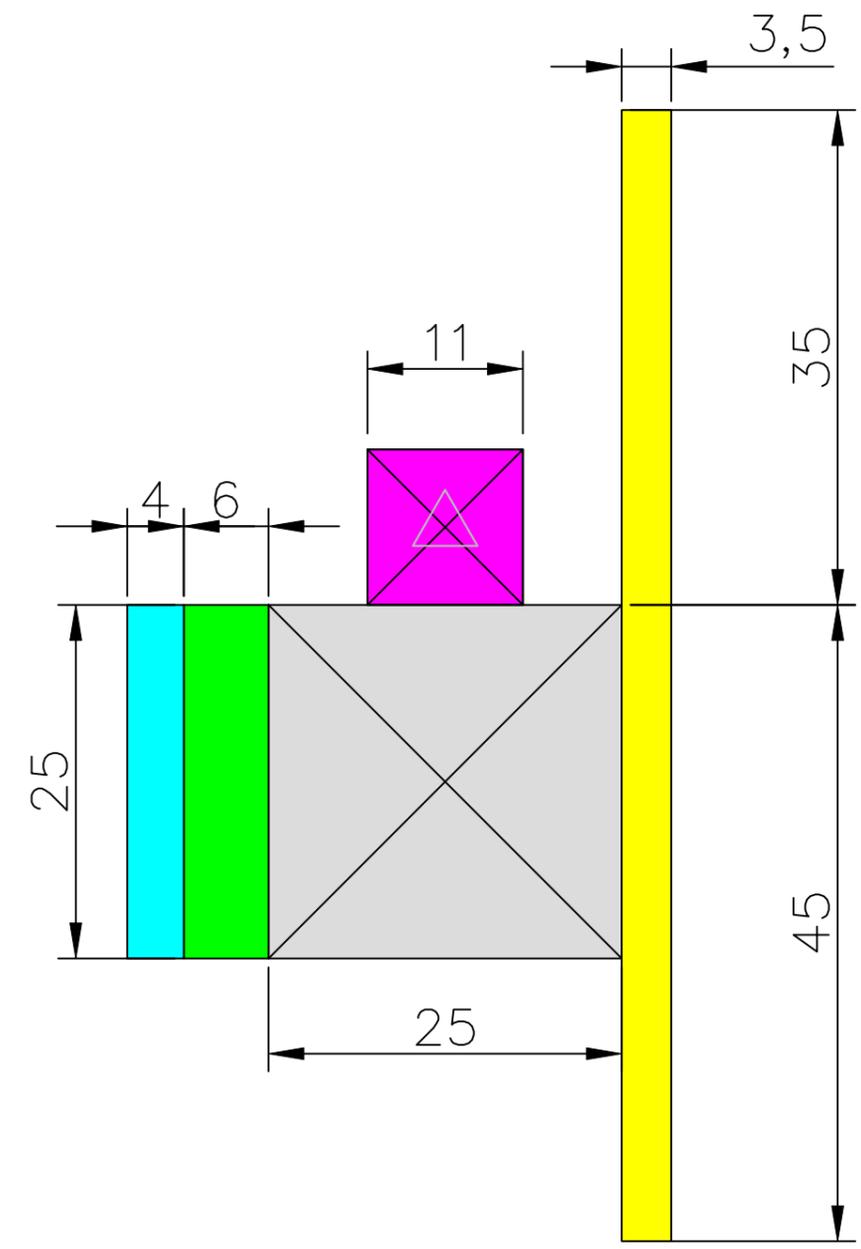
|           |         |  |                             |          |              |              |              |        |
|-----------|---------|--|-----------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------|
| Cliente : | Autor : | Proyecto: PARQUE EÓLICO "HENAR III"<br>EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | Tipo: PROYECTO MODIFICADO I |          |              |              | ESCALA : S/E | DIN A3 |
|           |         | Plano: RED DE COMUNICACIONES   | 00                          | 2023/11  | N° Plano: 13 | Hoja: 1 de 1 |              |        |
|           |         | REV. DESCRIPCIÓN   | Fecha                       | Dibujado | Revisado     | Aprobado     |              |        |

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

PLANTA Y ALZADO  
 TP 118.4M



SUPERFICIE DE OCUPACIÓN



**LEYENDA**

- Cimentación torre
- Plataforma grúa
- Plataforma montaje torre 1
- Plataforma montaje torre 2
- Plataforma montaje torre 3

Grúa principal 350 TN  
 Grúa Retenida 35-50 TN

|                     |                    |  |                    |              |                 |                                    |                       |                     |
|---------------------|--------------------|--|--------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TÓSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |                    |              |                 | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I | <b>ESCALA :</b> 1/500 | <b>DIN</b>          |
|                     |                    | <b>Plano:</b> TORRES AUTOSOPORTADA 118.4M – WTG HH120.9  | 00                 | 2023/11      |                 |                                    | <b>Nº Plano:</b> 14   | <b>Hoja:</b> 1 de 1 |
|                     |                    | <b>REV.</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>Fecha</b> | <b>Dibujado</b> | <b>Revisado</b>                    | <b>Aprobado</b>       |                     |

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

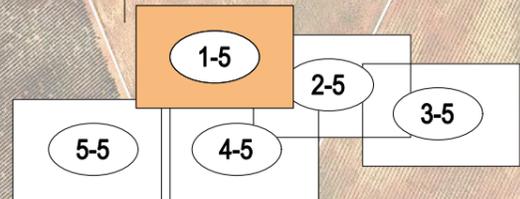
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº R006572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHZ verificable en https://coiitar.e-geston.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**

**LEYENDA**

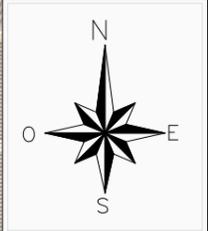
|                   |  |
|-------------------|--|
| HE3-XX            | Servidumbre de Vuelo                       |
| [Green Box]       | Superficie Definitiva Plataformas          |
| [Pink Box]        | Superficie Temporal Plataformas            |
| [Grey Box]        | Superficie de Cimentaciones                |
| [Cyan Box]        | Superficie Definitiva Viales               |
| [Brown Box]       | Superficie de Zanjas de Media Tensión      |
| [Light Green Box] | Ocupación Temporal Zanjas de Media Tensión |
| [Blue Box]        | Superficie Zona Ocupación Eventual         |



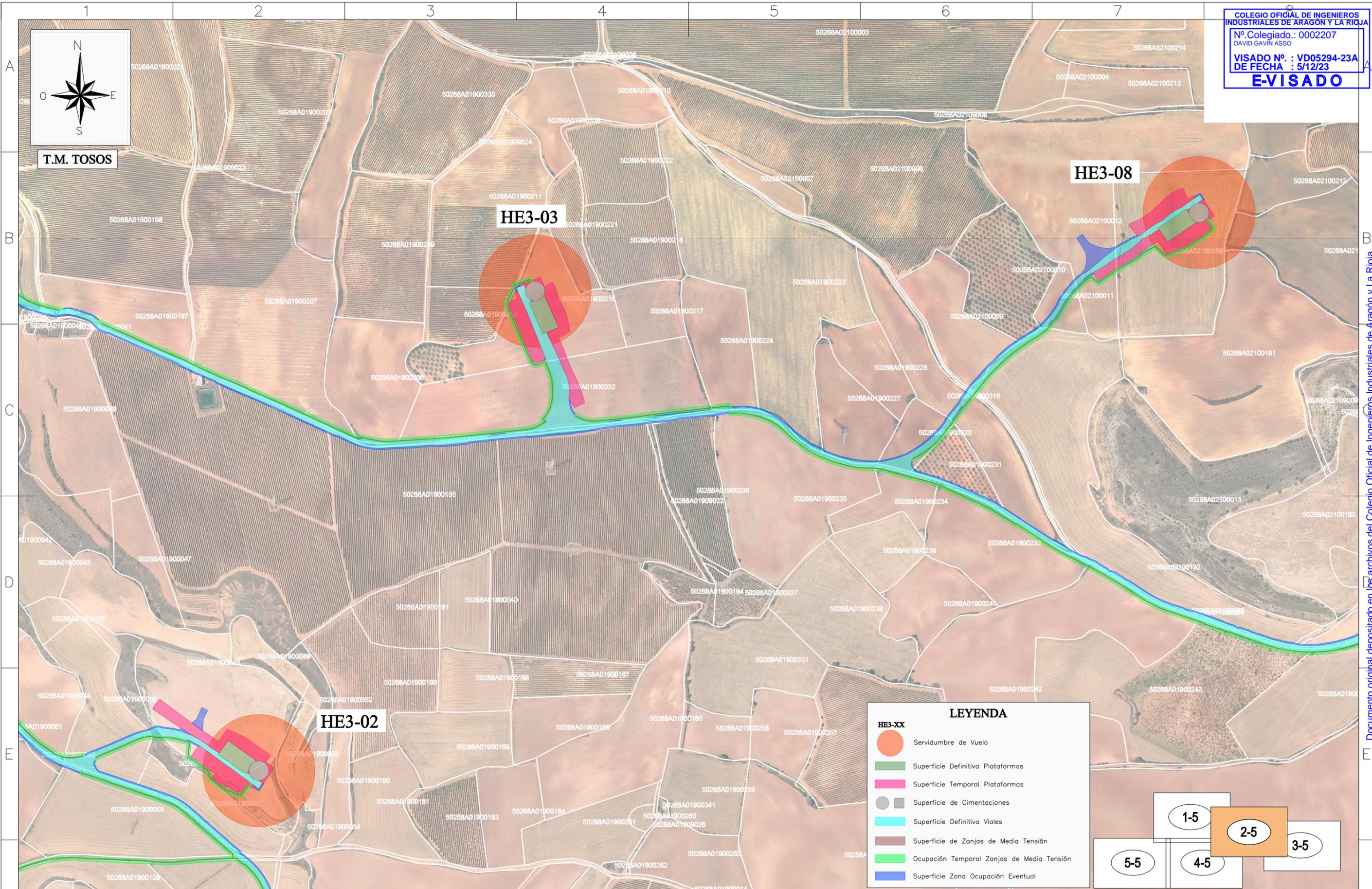
|                     |                    |  |  |         |          |                                    |          |                         |  |                         |
|---------------------|--------------------|--|--|---------|----------|------------------------------------|----------|-------------------------|--|-------------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |  |         |          | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |          | <b>ESCALA :</b> 1/5.000 |  | <b>DIN</b><br><b>A3</b> |
|                     |                    | <b>Plano:</b> IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO  |  |         |          | <b>Nº Plano:</b> 15                |          | <b>Hoja:</b> 1 de 5     |  |                         |
|                     |                    | 00   |  | 2023/11 |          |                                    |          |                         |  |                         |
|                     |                    | REV.   |  | Fecha   | Dibujado | Revisado                           | Aprobado |                         |  |                         |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTX7PQEDYCWYHZ verificable en https://coitar.e-geston.es

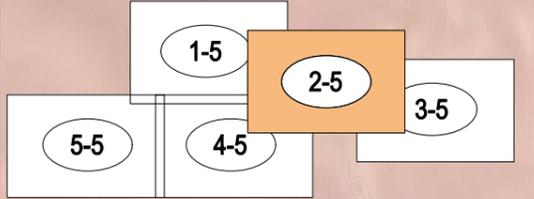


T.M. TOSOS



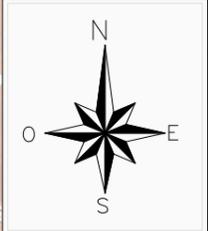
**LEYENDA**

- HE3-XX Servidumbre de Vuelo
- Superficie Definitiva Plataformas
- Superficie Temporal Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Ocupación Temporal Zanjas de Media Tensión
- Superficie Zona Ocupación Eventual



|   |                    |  |                                    |                         |                 |                 |
|---|--------------------|--|------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>Cliente :</b><br>                    | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I | <b>ESCALA :</b> 1/5.000 | <b>DIN</b> A3   |                 |
| <b>Plano:</b> IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO |                    |  | <b>Nº Plano:</b> 15                | <b>Hoja:</b> 2 de 5     |                 |                 |
| <b>REV.</b>                             |                    | <b>DESCRIPCIÓN</b>   | <b>Fecha</b>                       | <b>Dibujado</b>         | <b>Revisado</b> | <b>Aprobado</b> |
|   |                    |  | 2023/11                            |                         |                 |                 |

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

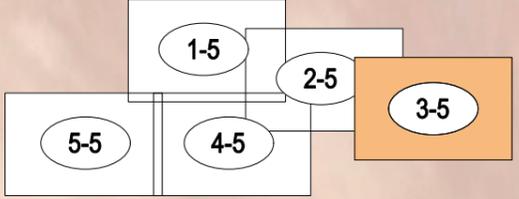


T.M. TOSOS

HE3-07

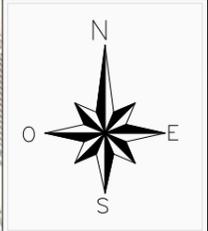
**LEYENDA**

- HE3-XX Servidumbre de Vuelo
- Superficie Definitiva Plataformas
- Superficie Temporal Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Ocupación Temporal Zanjas de Media Tensión
- Superficie Zona Ocupación Eventual

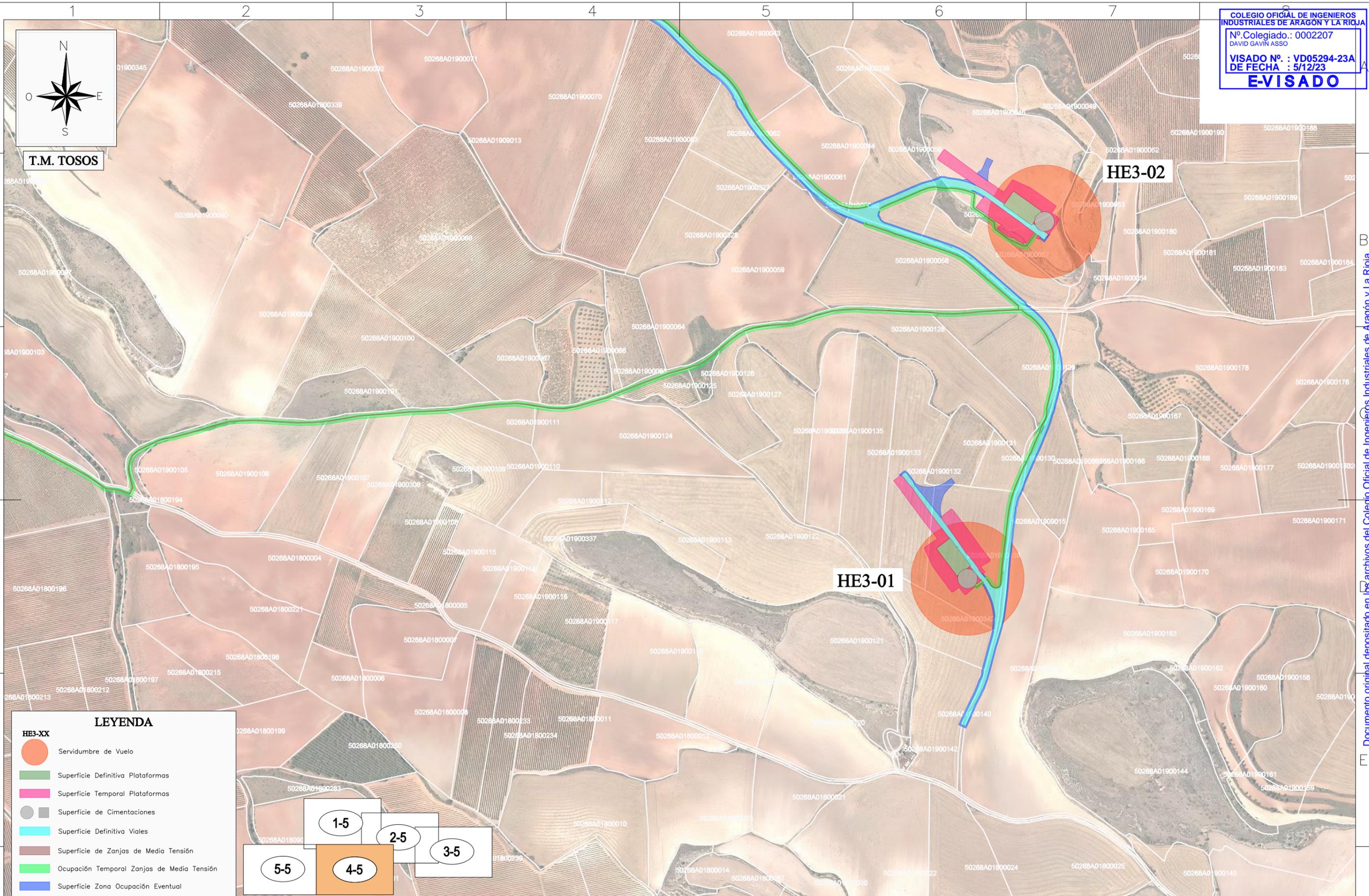


|                     |                    |  |             |       |          |                                    |          |   |                  |
|---------------------|--------------------|--|-------------|-------|----------|------------------------------------|----------|---|------------------|
| <b>Ciente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |       |          | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |          | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000  | <b>DIN</b><br>A3 |
|                     |                    | <b>Plano:</b> IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO  |             |       |          | <b>Nº Plano:</b> 15                |          | Hoja: 3 de 5  |                  |
|                     |                    | 00   | 2023/11     |       |          |                                    |          |   |                  |
|                     |                    | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado                           | Aprobado | <small>Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.</small> |                  |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCWYHYZ verificable en https://coitar.e-geston.es

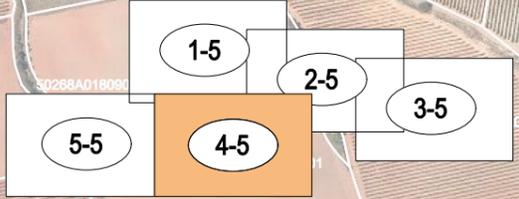


T.M. TOSOS



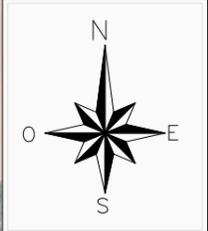
**LEYENDA**

- Servidumbre de Vuelo
- Superficie Definitiva Plataformas
- Superficie Temporal Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Ocupación Temporal Zanjas de Media Tensión
- Superficie Zona Ocupación Eventual



|                      |                    |  |                    |              |                 |                                    |                 |  |  |                  |
|----------------------|--------------------|--|--------------------|--------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--|--|------------------|
| <b>Cliente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |                    |              |                 | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |                 | <b>ESCALA :</b> 1/5.000  |  | <b>DIN</b><br>A3 |
|                      |                    | <b>Plano:</b> IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO  |                    |              |                 | <b>Nº Plano:</b> 15                |                 | Hoja: 4 de 5   |  |                  |
|                      |                    | 00   | 2023/11            |              |                 |                                    |                 | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |  |                  |
|                      |                    | <b>REV.</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b> | <b>Fecha</b> | <b>Dibujado</b> | <b>Revisado</b>                    | <b>Aprobado</b> |  |  |                  |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD05294-23A  
 DE FECHA : 5/12/23  
**E-VISADO**



T.M. TOSOS

T.M. CARIÑENA

T.M. TOSOS

**LEYENDA**

- HB3-XX Servidumbre de Vuelo
- Superficie Definitiva Plataformas
- Superficie Temporal Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Ocupación Temporal Zanjas de Media Tensión
- Superficie Zona Ocupación Eventual



|                      |                    |  |             |       |          |                                    |          |                            |                  |
|----------------------|--------------------|--|-------------|-------|----------|------------------------------------|----------|----------------------------|------------------|
| <b>Cilente :</b><br> | <b>Autor :</b><br> | <b>Proyecto:</b> PARQUE EÓLICO "HENAR III" EN LOS TT.MM. DE TOSOS Y CARIÑENA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) |             |       |          | <b>Tipo:</b> PROYECTO MODIFICADO I |          | <b>ESCALA :</b><br>1/5.000 | <b>DIN</b><br>A3 |
|                      |                    | <b>Plano:</b> IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO  |             |       |          | 00                                 | 2023/11  | <b>Nº Plano:</b> 15        |                  |
|                      |                    | REV.   | DESCRIPCIÓN | Fecha | Dibujado | Revisado                           | Aprobado | Hoja: 5 de 5               |                  |

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06572-23 y VISADO electrónico VD05294-23A de 05/12/2023. CSV = FVTXE7PQEDYCYWHYZ verificable en https://coiilar.e-geston.es